



מחברת



בערנשמיין'ס

נאטור-וויסענשאפטליכע פאלקס-ביכער.

איבערזעצט פֿון דייטש

— אונטער דער רעדאקציע פֿון —

א. פֿרוּממין אין מ. שפירא.

פינפטער טהייל.

ארויסגעגעבען פֿון ל. פֿרידמאן.

לאָנדאָן, 1909.

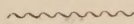
אינהאלטס־פֿערצייכנים.

ווייטע.

5	...	...	...	...	1. מכת די כעמישע קרעפֿטען
7	...	...	...	...	2. די פֿערשידענהייט פֿון די אָנציהונגס־קרעפֿטען
10	...	...	...	...	3. די בעוונדערע אייגענטימליכקייטען פֿון דער כעמישער קראפֿט.
13	...	...	...	...	4. די הויפֿט־ערשיינונגען פֿון דער כעמישער קראפֿט
15	...	...	...	...	5. די כעמישע פֿערוואַנדשאַפֿט אָדער נייגונג
13	...	...	...	...	6. ווי זאָנדערבאַר זיינען אַפֿט די רעזולטאַטען פֿון כעמישע פֿערבינדונגען
20	...	...	...	...	7. די אומשטענדען, אונטער וועלכע עס קומען פֿאַר כעמישע אָנציהונגען
25	...	...	...	...	8. אַ רייה כעמישע נייגונגען
	...	...	...	...	9. ווי די גרעסטע כעמישע נייגונג בעשטעהט גראַד פֿון אַזעלכע שטאַפֿען, וועלכע זיינען זיך אונגעהנליך
23	...	...	...	...	10. מכת דער טבע פֿון די כעמישע פֿערבינדונגען
30	...	...	...	...	11. די געוויכטס־פֿעהעלטניסען פֿון די כעמישע פֿערבינדונגען
33	...	...	...	...	12. ווי די כעמישע שטאַפֿען צעהרען זיך איין אין וייערע פֿערבינדונגען תמיד
35	...	...	...	...	נור אין בעשטימטע געוויכטס־טהיילען
37	...	...	...	...	13. וואָס עס איז אַזוינס כעמישע אָנציהונג און וואָס איז כעמישע ענערגיע
	...	...	...	...	14. די פֿערבינדונג פֿון אַ כעמישען שטאַף מיט דאָפעלטע און מעהרפֿאַכע פֿאַרציאָנען
40	...	...	...	...	15. וואָס מען קען אין דער כעמיע דערגעהן פֿון די אַטאָמען
43	...	...	...	...	16. פֿערשיעדענער צושטאַנד פֿון די אַטאָמען אין פֿערשיעדענע קערפֿערס
45	...	...	...	...	17. די צאָהל פֿון די אַטאָמען ביי כעמישע פֿערבינדונגען און דאָס געוויכט פֿון יעטוועדען שטאַף
48	...	...	...	...	18. די מעהרפֿאַכע פֿערבינדונגען פֿון די אַטאָמען
50	...	...	...	...	19. די אַטאָמען און די וואַרעמקייט
53	...	...	...	...	20. וואָס עס הייסט ספֿעציפֿישע וואַרעמקייט פֿון שטאַפֿען און ווי אַזוי די אַטאָמען ווערען דערוואַרעמט...
55	...	...	...	...	21. וואָס מען פֿערשטעהט אונטע „דיפֿוזיאָן“
58	...	...	...	...	

זייטע.

62	...	...	...	...	22, מכח דער דיפּוּוּיאַן ביי פליסיגע קערפערס
66	...	...	...	...	23, ווי אזוי בעמיט און עלעקטריציטעט זיינען פֿערוואַנדט איינס מיט'ן אנדערן...
68	...	...	...	...	24, די בעמישע ווירקונגען פֿון עלעקטרישע שטראָמען
71	...	...	...	...	25, מכח דער עלעקטראָ-בעמישער קראַפֿט
73	...	...	...	...	26, די ערקלערונג פֿון די בעמישע ערשיינונגען דורך עלעקטרישע קרעפֿטען...
	...	...	...	...	27, ערקלערונג פֿון די בעמישע פֿערבינדונגען און אַבטהיילונגען לויט דער
75	...	...	...	...	עלעקטראָ-בעמישער לעהרע
78	...	...	...	...	28, די גאלוואַנאָ-פלאַסטיק
80	...	...	...	...	29, מכח דער גאלוואַנישער פֿערוילבערונג
83	...	...	...	...	30, דאָס צוגרייטען פֿון דער פֿערוילבערונגס-פליסיגקייט
85	...	...	...	...	31, איינריכטונג פֿון'ס אַפּאַראַט צום פֿערוילבערן
88	...	...	...	...	32, עטוואָס מכח דער גאלוואַנישער פֿערגאַלדונג
90	...	...	...	...	33, אַנדערע מערקווירדיגע עקספּערימענטען
92	...	...	...	...	34, שלום בעטראַכטונג





1. מכה די כעמישע קרעפטען.

נאכדעם ווי מיר האָבען געגעבען אונזערע לעזער אַ רייה נאָטור-קרעפטען, וועלען מיר בעהאַנדלען נאָך אַ נייע קראַפֿט, וועלכע אונטער-שיידעט זיך אין איהר עצם פֿון די ביז-יעצטיגע קרעפטען. מיר מיינען די כעמישע קראַפֿט.

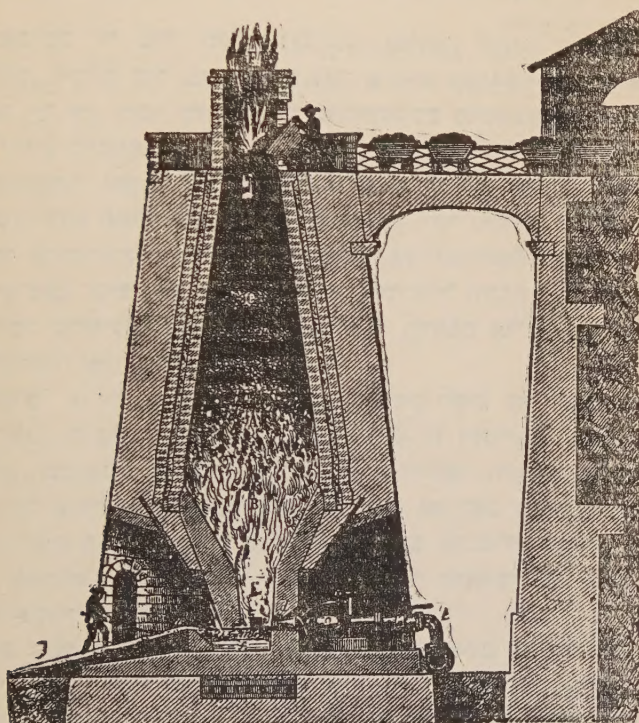
שפעטער, ווען מיר וועלען צום שלום פֿון אונזער טהעמאַ בעטראַכטען אלע ביז יעצט פֿאָרגעבראכטע קרעפטען פֿון דער נאָטור, וועלען מיר נע-הענטער אַרומרעדען וועגען דער גרויסער פֿערוואַנדשאַפֿט פֿון דער כעמיר שער קראַפֿט מיט דער עלעקטרישער. דערווייל וועלען מיר בלויז רעדען מכה דער ערשיינונג פֿון דער כעמישער קראַפֿט אליין, וואָרום זי איז וואונדערבאר און געהיימניספֿול.

יעדער איינער ווייסט, אַז אייזען, ווען מען לאָזט עס ליגען אין פֿיי-טער לופֿט, הויבט אָן נאָך אַ געוויסער צייט צו זשאַווערן. אָנשטאָט דעם בלאַנקען, מעטאָלישען אייזען בילדעט זיך אַ רויטער צוזאַמענהאַלטענדיגער, אָבער דאָך אַ לייכט ברעקעלדיגער פּולווער, און דאָס אייזען פֿערשווינדט. אַז מען לאָזט דאָס אייזען ווייטער אונטער דעם איינפֿלוס פֿון דער פֿייכטער לופֿט, פֿערוואַנדעלט עס זיך אין גאַנצען אין זשאַווער און פֿון'ס אייזען בלייבט מעהר קיין זכר ניט.

עס שטעלט זיך די פֿראַגע: וואָס איז דאָ אַזוינס פֿאָרגעקומען? די נאָטור-וויסענשאַפֿט גיט דערויף אַזאַ ענטפֿער: דאָ איז געווען טהעטיג אַ כעמישע קראַפֿט, וואָס האָט כעמיש פֿערוואַנדעלט דאָס אייזען. די גענויעסטע אונטערוכונג ווייזט, אַז אויב מען האָט פֿריהער גענוי אָבגעוואויגען דאָס אייזען און מען וועגט איצט אָב נאָך אַמאָל דעם זשאַ-ווער, איז דער זשאַווער שווערער, איידער דאָס אייזען איז געווען. עס איז קלאָר, אַז עפעס האָט געמוזט צוקומען צום אייזען, וואָס האָט אַרויסגער-פֿען די פֿערוואַנדלונג.

וואָס איז אָבער דאָס, וואָס איז צוגעקומען? נאָך די געוויסענשאַפֿטעסטע און זיכערסטע פֿראַוואַונגען ענטפֿערט

דערויף די וויסענשאַפֿט אזוי: צו דעם אייווען איז צוגעקומען דער וויער-
די שטאָף פֿון דער לופֿט; די פֿייכטקייט פֿון דער לופֿט האָט בענינסטיגט
פֿערבינדונג פֿון'ם אייווען מיט דעם וויער-שטאָף, אזוי אז דאָס אייווען האָט זיך
אין גאַנצען אומגעוואַנדעלט און איז געוואָרען אַ רויטער־פּולווער, וואָס מיר
רופֿען זשאַווער. וואָלט מען דאָס אייווען בעשמירט מיט אַביסעל חלב, אז
די לופֿט זאָל נישט קענען צוקומען דירעקט, וואָלט עס נישט פֿערוואַנדעלט
געוואָרען אין זשאַווער.



פֿיג. 1.

פֿ—דער פֿלאַץ, וואו מען מאַכט פֿייער, אָב" אַרויספֿליסענדיגעם אייווען.
ביי "ג" ווערט אַרײַנגעשאַטען דאָס רויזע אייווען און ברען-מאַטעריאַל.

קען מען אָבער דעם זשאַווער נישט פֿערוואַנדלען צוריק אין אייווען?
איז עס נישט מעגליך אויף וואָס פֿאַר אַ ס'איז אופן צוריק אַרויסטרייבען דעם
ויער-שטאָף פֿון דעם ראָסט און דאָס אייווען זאָל ווידער אַרויסקומען ריין?
דערויף ענטפֿערט די וויסענשאַפֿט און אויך די געוועהנליכע ערפֿאָהרונג,

אז מען קען עס זעהר גוט, און מען טהוט עס אויך אין יעטועדע אייזען-מינע, וואו עס זיינען דא גרויסע אוויענס.

דאס אייזען ווערט אין די מינעס געפונען נישט אלס ריין אייזען, נאר אלס א מין שטיינערנער ראסט. אט דעם ראסט לייגט מען אריין אין אן אוויען אינאיינעם מיט קויהלען; די קויהלען צינדט מען אן און מען לאזט זיי אויסברענען (פֿיג. 1). ביים פֿערברענען געהט דער זויער-שטאף ארויס פֿון דעם זשאוער און פֿעראייניגט זיך מיט די קויהלען, בילדענדיג מיט זיי קויהלען-זויערע; דאס אייזען שמעלצט און קומט ארויס פֿון אן עפֿנונג אין דעם אוויען אלס גוס-אייזען.

אויף אזא אופן האט מען פֿון דעם אייזען, וואָס האָט זיך געהאט פֿעראייניגט מיט זויער-שטאף, אַרויסגענומען דעם זויער-שטאף דורך דעם, וואָס מען האָט איהם געבראכט אין פֿערבינדונג מיט קויהלען.

די אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון קויהלען צום זויער-שטאף, וועלכע איז דערביי טהעטיג, רופֿט מען די כעמישע פֿערוואַנדשאַפֿט. דאָס וואָרט „פֿערוואַנדשאַפֿט“ פֿאסט זיך דאָ אייגענטליך גאָר נישט; מיר וועלען שפּעטער זעהן, אז מיט דער דאָזיגער אַנציהונגס-קראַפֿט איז עס גראָד פֿער-קעהרט, אז אמת פֿערוואַנדטע שטאָפֿען ציהען זיך כעמיש כמעט גאָר נישט צו, בעת ווען גראָד די אונגעהנליכסטע שטאָפֿען, וואָס האָבען גאָר נישט קיין פֿערוואַנדשאַפֿט צווישען זיך, ציהען זיך כעמיש צו אים שטאַרקסטען! דערפֿאר וועלען מיר דאָס וואָרט „פֿערוואַנדשאַפֿט“, וואָס ווערט אזוי אָפֿט געברויכט אין דער כעמיע, בעסער פֿערבייטען מיט די צוויי ווערטער „כעמישע נייגונג“. אין גרונד גענומען, איז די בעצייכנונג נישט אזוי וויכטיג, אַבי מען פֿערשמעהט עס נור ריכטיג, און ריכטיג איז, אז צווישען אייזען און זויער-שטאף עקזיסטירט אַן אַנציהונגס-קראַפֿט, וועלכע ווירקט, אז פֿון דעם אייזען ווערט זשאַוער און אז נאָך אַ גרעסערע אַנציהונגס-קראַפֿט איז פֿאַרהאַן צווישען קויהלען און זויער-שטאף, וועלכע ווירקט, אז אונטער גינסטיגע אומשטענדען פֿערלאָזט דער זויער-שטאף דאָס אייזען און פֿער-אייניגט זיך מיט די קויהלען.

2. די פֿערשידענהייט פֿון די אַנציהונגס-קרעפֿטען.

אום צו האַנדלען געוויסענהאַפֿט, מוזען מיר, בעטראַכטענדיג די נײַע, די כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט, נאָך אַמאָל וואַרפֿען אַ בליק אויף די צו

יעצט געבראכטע אַנציהונגס-קרעפֿטען, כדי דייטליכער צו בעגרייפֿען דאָס
וונדערבארע פֿון דער דאָזיגער נייער קראַפֿט.

אין אַלע האַרטע מאַסען איז פֿאַרהאַן אַן אַנציהונגס-קראַפֿט, וועלכע
האַלט צו איין אַטאָם צום אַנדערן און לאָזט נישט די אַטאָמען פֿונאַנדער-
פֿאַלען. אַ שטיק אייזען, אַ שטיק בליי אָדער וואַסער ס'איז שטיק פֿון אַ
האַרטען קערפּער קען מען בלויז דערפֿאַר נישט צוברעכען און צוטהיילען,
ווייל אַלע קליינע אייזען-טהיילכעלאַך אָדער בליי-טהיילכעלאַך אָדער סיי
וואַסערע טהיילכעלאַך פֿון אַ קערפּער האַלטען זיך געגענווייטיג פֿעסט מיט
אַ געוויסער קראַפֿט. פֿונדעסטוועגען ווייסען מיר, אַז אַט די איינצעלנע
טהיילכעלאַך ליגען נישט איינס צום אַנדערן אַזוי געדיכט, אַז מען זאָל זיי
מעהר נישט קענען צונויפֿרוקען, וואָרום דורך דרוק קען מען אייזען, בליי
אָדער אַנדערע האַרטע קערפּערס נאָך מעהר צונויפֿרעסען. דערפֿאַר מוז
מען אָננעהמען, אַז די טהיילכעלאַך האַלטען זיך פֿעסט אין אַ געוויסער
ווייטקייט, דאָס הייסט, זיי איבען געגענווייטיג אױס אַן אַנציהונג איינע
אויף די אַנדערע.

צוזאַמען מיט דער אַנציהונג עקוויסירט אָבער אויך, ווי מיר האָבען
שוין בעוויזען, אין די זעלבע קערפּערס צוגלייך אַן אָבשטויסונגס-קראַפֿט.
דאָס זעהט מען דערפֿון, אַז ווען מען האָט אייזען צוזאַמענגעפרעסט און
מיט געוואַלט עס געמאַכט קלענער, ציהט עס זיך ווידער אױס, אַזוי גיך
ווי דער דרוק הערט אויף. דערפֿון מוז מען רינגען, אַז צווישען איין אַטאָם
און דעם אַנדערן געהט די אַנציהונגס-קראַפֿט בלויז ביז צו אַ געוויסער
גרענעץ, און אַז מען דערנעהנטערט מעהר צוויי אַטאָמען איינעם צום אַנ-
דערן מיט געוואַלט, איז שוין צווישען זיי טהעטיג אַן אָבשטויסונגס-קראַפֿט,
וועלכע שטרעבט צו האַלטען די אַטאָמען אין אַ געוויסער ווייטקייט איינעם
פֿון דעם אַנדערן.

דאָן האָבען מיר זיך בעקענט מיט אַ צווייטען מיין אַנציהונגס-קראַפֿט,
וואָס ווירקט אויף גרויסע ווייטקייטען, ווי צ.ב. די אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון
הימלישע קערפּערס, פֿון די שטערן, די פֿלאַנעטען, פֿון דער ערד, און
האָבען אויך געזעהן, אַז אַלע מאַסען פֿערמאָגען די זעלבע קראַפֿט, וועלכע
ווערט טאַקע שוואַכער מיט דער ווייטקייט, אָבער איז דאָך ווירקזאַם. פֿון
דער דאָזיגער אַנציהונגס-קראַפֿט קענען מיר נישט קיין איינציג ביישפּיעל,
אַז לעבען איז דאָ אַלע אויך עקוויסירען אַן אָבשטויסונגס-קראַפֿט, די דאָזיגע
אַנציהונגס-קראַפֿט בילדעט אַלע אַ גאַנץ אַנדער מיין נאַטור-קראַפֿט.

ווייטער האָבען מיר געזעהן, אַז מאַנעטען האָבען אַן אַנציהונגס-
קראַפֿט, וועלכע איז ביז אויף אַ געוויסען פּונקט זעהר עהנליך מיט דער

מאסען-אָנציהונג; די מאַגנעטישע קראַפֿט איז אָבער ווידער עטוואָס אַנדערש. זי פֿערמאָגט אַ פּאָלאַריטעט, דאָס הייסט, אַן אייגענשאַפֿט, וועלכע מאַכט, אז אין דעם מאַגנעטישען קערפּער ווערט זיין קראַפֿט צוטהיילט אין צוויי זייטען. אַ מאַגנעט-נאָדעל האָט, ווי יעטוועדער מאַגנעטישער קערפּער, צוויי פּאָלען, און די גלייכע פּאָלען פֿון צוויי מאַגנעט-נאָדעלען שטויסען זיך תמיד אָב, בעת ווען די ניט-גלייכע ציהען זיך צו.

זעהר עהנליך צו דער מאַגנעטישער קראַפֿט איז די עלעקטרישע, ווייל זי טהיילט זיך אויך אין אָנציהונג און אָבשטויסונג. עס איז אָבער דאָ אַ גרויסער אונטערשייד צווישען מאַגנעטיום און עלעקטריציטעט, דעם מאַגנעטיום קען מען בשום אופן ניט מאַכען, ער זאָל זיך ניט טהיילען אין פּאָלען, אויף קיין פּאָל קען מען ניט אויספֿיהרען, אז אַ מאַגנעט-נאָדעל זאָל אין איהר נאָנצער ליינג ויין בלויז נאָרד-מאַגנעטיש אָדער בלויז זייד-מאַגנעטיש, בעת ווען די עלעקטריציטעט קען מען זעהר גרינג צוטהיילען און מען קען ז.ב. יעטוועדען קערפּער מאַכען אין גאנצען פּאָזיטיוו אָדער אין גאנצען נעגאטיוו עלעקטריש, ווי מען וויל. ווייטער איז נאָך דאָ דער גרויסער אונטערשייד, אז דער מאַגנעטיוס ויצט געוויסערמאָסען פֿעסעט אין דעם קערפּער, וועלכער האָט איהם, און קען ניט ווערען צוגענומען פֿון איין קערפּער און אַריבערגעטראָגען ווערען אין אַן אַנדערן; אין דער עלעקטריציטעט, פֿערקעהרט, איז עס זעהר לייכט צו טהאָן; מען קען, אזוי צו זאָגען, די עלעקטריציטעט אָנזאמלען אין אַ קערפּער, וויפֿיעל מען וויל, זי אויסלאָדען, לאָזען איבערגעהן אויף אַן אַנדער קערפּער, מען איז זאָגאר אין שטאַנד זי דורכצופֿיהרען אויף טויענדער מיילען און אָנגעהן מיט איהר, אָקוראט ווי מען וואָלט האָבען צו טהאָן מיט אַ שטאָף, וואָס מען קען אַריבערגיסען פֿון איין געפֿעס אין דאָס אַנדערע און עס לאָזען פֿליסען אין לאַנגע רעהרען, וואוהין מען וויל נאָר.

אָט פֿון די אַלע בעזונדערקייטען, וועלכע אונטערשיידען די ביז יעצט געבראכטע נאָטור-קרעפֿטען איינע פֿון די אַנדערע, פֿערמאָגט די כעמישע קראַפֿט כמעט ווי גאָר ניט.

זי איז אויך געגרינדעט אויף אַן אָנציהונגס-קראַפֿט; אָבער זי איז אזוי אייגענאַרטיג און האָט אזעלכע כעשטימטע אייגענע געזעצען, אז אין פֿלוג ווייזט זיך אויס, אז דאָס איז גאָר אַ גאנץ נייע קראַפֿט, וועלכע שטעהט ניט אין קיין פֿערבינדונג מיט די פֿריהערדיגע קרעפֿטען. אָט מיט די בעזונדערקייטען און פֿערשידענהייטען וועלען מיר זיך פֿריהער גענויער בעקענען און דאָן וועלען מיר צוקומען צו די געזעצען, וועלכע די נאָטור-וויסענשאַפֿט איז געווען אין שטאַנד אַרויסצוגאָב'ענען ביי דער קראַפֿט פֿון דער

כעמישער אָנציהונג, מיר וועלען זעהן, אז אַט די געזעצן רייניגען ווייטער
אָב דעם וועג, כדי אויפֿצושליסען פֿאַר דעם מענשליכען פֿאַרשער-גייסט
דאָס דערקענען פֿון די נאַטור-געהיימיסען.

3. די בעזונדערע אייגענטימליכקייטען פון דער כעמישער קראַפט.

קודם כל וואַרפֿט זיך די אָנציהונגס-קראַפט אין די אויגען שוין דער-
מיט, וואָס זי אַרבייט, אזוי צו זאָגען, אַנטקעגען די קרעפֿטען, מכת וועלכע
מיר האָבען פֿריהער גערעדט.

מיר האָבען געזעהן, אז אייזען פֿעראייניגט זיך מיט וויער-שטאָף, אז
צווישען אייזען און וויער-שטאָף עקזיסטירט, הייסט עס, אַ מין אָנציהונגס-
קראַפט, וועלכע מאַכט, אז די האַרטע אַטאָמען פֿון דעם אייזען צופֿאלען
און יעטועדעס אייזען-אַטאָם וועהלט זיך אַ פֿאַרציאָן וויער-שטאָף, וואָס מיט
איהר בילדעט עס יעצט איין קערפֿער. אַ שטיק אייזען, וואָס מיר קענען-
ניט צוברעכען מיט דער גאַנצער קראַפט, און וואָס מיר מוזען אָננעהמען, אז
זיינע אַטאָמען האַלטען זיך פֿעסט איינס צום אַנדערן מיט גרויסער געוואָלט,
צופֿאלט אין זשאַווער אָהן יעטועדע קראַפט-אַנשטריינגונג; דאָס הייסט
אָבער, אז אזוי גיך ווי די אומשטענדען ערלויבען עס, דרינגט אַריין וויער-
שטאָף און צוטהיילט די אַטאָמען.

דערפֿון דאַרף מען דרינגען, אז אייזען איבט אויס אויף וויער-שטאָף
אזא שטאַרקע כעמישע אָנציהונג, אז די אָנציהונגס-קראַפט פֿון זיינע איי-
גענע אַטאָמען פֿערלירט זיך. אָבער אַט די גרויסע כעמישע אָנציהונג בע-
ווייזט זיך ניט אפילו אויף אַ האָר, אויב מען בעשמירט נאָר דאָס אייזען
מיט אַ דינינקען איבערצוג פֿון חלב למשל, אָדער מיט וואַסער ס'איז
שטאָף, וואָס לאָזט ניט צו קיין וויער-שטאָף. דערפֿון זעהט מען, אז די
כעמישע אָנציהונג איז ניט בלויז פֿון אַן אַנדער נאַטור, איידער די אָנציה-
הונג פֿון די אַטאָמען אין די האַרטע קערפֿערס, נאָר זי מוז אויך זיין אַ
גאַנץ אַנדערע, איידער די מאַסען-אָנציהונג, פֿון וועלכער מיר ווייסען, אז
זי ווירקט אויך פֿון דער ווייטענס.

מיר האָבען אויסגעקליבען אַלס אַ ביישפּיעל פֿאַר כעמישע אָנציהונג
דאָס פֿערושאַווערט ווערען פֿון דעם אייזען, כדי עס זאָל זיין לייכטער צו

פֿערשטעהן, ווייל וואָהרשיינליך האָט יעדער איינער שוין בעאָבאַכטעט דאָס פֿערושטאָוערן. עס זיינען אָבער פֿאַרהאַן אַסך אַנדערע שטאַפֿען, ביי וועלכע מיר וואָלטען געקענט אָנווייזען די זעלבע ערשיינונג. עס עקזיסטירט אַ מעטאַל, וואָס מען רופֿט קאַליאַום, עס זעהט אויס עהנליך צו זילבער. אַט דאָס מעטאַל האָט אַזאַ געוואַלטיגע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט זייער-שטאַף, אַז מען האָט ניט געקענט געפֿינען קיין אַנדער מיטעל, ווי אַזוי עס צו שיצען פֿאַר איהם, ווי נאָר עס צו האַלטען אין קער-ראַסין, וואָס האָט ניט קיין זייער-שטאַף ניט קוקענדיג אָבער דערויף, וואָס די אָנציהונגס-קראַפֿט צווישען קאַליאַום און זייער-שטאַף איז אַזוי אונגעווער גרויס, וועט מען זיך דאָך אומזיסט מושען צו בעווייזען, אַז זיי דערנעהן-טערן זיך איינס צום אַנדערן, ווען מען דערווייטערט זיי בלויז אויף איין האָר. ווען מען זאָל אָנפֿילען צ. ב. איין גלעזערנע קוגעל מיט קאַליאַום און אַ צווייטע מיט זייער-שטאַף און זיי אינעקלייגען אין אַ לופֿט-ליידיגען פֿלאַץ איינע לעבען די אַנדערע, וועלען זיך די קוגלען, ניט קוקענדיג אויף די אָנציהונגס-קראַפֿט פֿון זייערע שטאַפֿען, קיין ריהר ניט מהאָן איינע צו די אַנדערע, ווייל די כעמישע אָנציהונג איז אונגוויקזאָם אפילו פֿאַר די קלענסטע ווייטקייט.

מיר זעהען אַלואָ, אַז די כעמישע אָנציהונג איז גאָר פֿון אַן אַנדער טבע, ווי די אָנציהונג פֿון די מאַסען.

נאָך ווייניגער איז די כעמישע אָנציהונג עהנליך צו דער מאַנגעטישער אָנציהונג. וועגען דער מאַנגעטישער אָנציהונג ווייסען מיר ראשית כל, אַז זי ווירקט ווי די מאַסען-אָנציהונג אויף ווייטקייטען, וואָס מיר געפֿינען ניט ביי דער כעמישער אָנציהונג. ווייטער ווייזט די כעמישע אָנציהונג גאָרנישט פֿון פֿאַלאַריטעט, דאָס הייסט: זי טהיילט ניט דעם קערפֿער אין צוויי פֿאַלען, ווי עס טהוט דער מאַנגעט. ענדליך זעהט מען ניט אין דער כעמישער אָנציהונגס-קראַפֿט קיין ערשיינונג, וועלכע פֿערטהיילט זיך געוויסער-מאָסען אין אַ שטאַף, בעת ווען דאָס קומט פֿאַלשטענדיג פֿאַר אין דעם מאַנגעט. אַן איינע-שטאַנג, וואָס מען מאַכט מאַנגעטיש אין איין פֿונקט, ווערט מאַנגעטיש אין דער גאנצער ליינג; בעת ווען איין עק פֿון אַן איי-זען-שטאַנג קען זיין אין גאנצען אויסגעזעצט אַ כעמישער פֿערבינדונג, און דער אַנדערער עק זאָל בלייבען אונבעריהרט פֿון איהר.

נאָך אַ גרעסערער חילוק איז צווישען דער כעמישער אָנציהונגס-קראַפֿט און דער, וועלכע צייגט זיך ביי דער עלעקטריציטעט. די עלעקטריציטעט קען אַוועקגעפֿיהרט ווערען פֿון אַרט צו אַרט, די כעמישע מהעטיגקייט אָבער איז צוגעבונדען צום אַרט, וואו זי קומט פֿאַר. בשום אופן קען מען

זי ניט אַריבערפֿיהרען פֿון דעם אָרט, וואו זי איז, אויף אַן אַנדערן. אומזיסט וואָלט מען געפֿיהרט פֿון אַ געפֿעס, וואו עס קומט פֿאַר אַ כעמישע פֿער-
בינדונג, צ. ב. דראָהטען אין אַ צווייטען געפֿעס, כדי אויך דאָ אַרויסצורופֿען די זעלבע אָדער אַן עהנליכע ווירקונג, סיידען עס וואָל צווישען קומען אַן אַנדער קראַפֿט.

נאָטירליך איז צווישען אַט די אַלע קרעפֿטען פֿאַרהאָן אַ זעהר אינ-
טימעס פֿערוואַנדשאַפֿטס-פֿערהעלטניס, ווי מיר וועלען עס נאָך שפעטער זעהן; דערווייל אָבער, אום צו קענען די פֿאַקטען, איז עס נייטיג, מיר וואָלען זיך בעקענען מיט דער בעזונדערער אַרט נאָטור-קראַפֿט, וועלכע בעווייזט זיך אין דער כעמיע, אין איהרע בעזונדערע אייגענטימליכקייטען. באלד וועלען מיר קומען צו די הויפט-געזעצען פֿון דער כעמיע, פֿריהער אָבער מוזען מיר נאָך מאַכען אייניגע פֿאַר-בעמערקונגען.

כמעט ביי אַלע נאָטור-קרעפֿטען, וואָס מיר האָבען דאָ געבראַכט, עקזיסטירט לעבען דער אָנציהונגס-קראַפֿט אויך אַ קראַפֿט פֿון אָבשטויסונג; ביי דער כעמישער קראַפֿט איז די אָבשטויסונג ניטאָ. די קראַפֿט, מיט וועלכער איין שטאָף ציהט צו אַן אַנדערן, וואָס ער וויל זיך מיט איהם פֿערבינדען, מוז זיין זעהר גרויס. די דאָזיגע גרויסקייט קענען מיר דירעקט גיט, אָבער זי ווייזט זיך גאנץ אַפֿען אין דעם, וואָס די כעמישע קראַפֿט איז אין שטאַנד אַרויסצורייסען מעטאלען פֿון זייער שטאַרקסטען צוזאַמענ-האַנג און אויפֿלייזען זיי אין אַטאָמען, כדי זיי כעמיש צו פֿעראייניגען. די פֿערניכטונג פֿון דעם פֿעסטען צוזאַמענהאַנג אין דעם אייזען, וואָס מיר זעהען ביים זשאַווערן, אַט די פֿערניכטונג געהט לאַנגזאַם פֿאַר; אָבער וואָל מען אַריינלייגען אַביסעל אייזען, צום ביישפּיעל אַ הויפֿען קליינע משוער-קעס אין אַ גלאָז וואַסער, וואו מען האָט אַריינגעגאָסען שוועבעל-זויערע, וועט מען באלד בעמערקען אַ כעמישע אויפֿלייזונג פֿון דעם אייזען, וועלכע קומט פֿאַר זעהר גיך. אויך דאָ איז אַט די אויפֿלייזונג געגרינדעט אויף אַ כעמישע אָנציהונג, און די דאָזיגע אָנציהונגס-קראַפֿט דאַרף זיין זעהר בעדיי-מענד, ווייל זי לייזט אויף גרינג און גיך משוועקעס, וואָס מיר קענען קוים צוברעכען מיט די פֿינגער. און דאָך האָט מען ביי אַט דער אַזוי שטאַרקער אָנציהונגס-קראַפֿט אין ערגעץ גיט געקענט אַרויסרופֿען אַ כעמישע אָב-שטויסונגס-קראַפֿט. בעת ווען אומעטום אין דער נאָטור געפֿינט זיך קראַפֿט און געגען-קראַפֿט שיינט עס אין דער כעמיע גיט אַזוי צו זיין, ווייניגסטענס קענען אַלע איהרע ערשיינונגען ערקלערט ווערען מיט איין אָנציהונגס-קראַפֿט, אין ערגעץ בעווייזען זיי ניט קיין געגען-קראַפֿט.

4. די הויפט-ערשיינונגען פון דער כעמישער קראפט.

אויב מען וויל זיך גאנץ קלאַר מאַכען דאָס אייגענאַרטיגע אין דער כעמישער אָנציהונג, דאַרף מען הויפטזעכליך אַכטונג געבען דערויף:
ערשטענס: די כעמישע אָנציהונג איז אַ קראַפֿט, וואָס איז אייגען אַלע שטאָפֿען.

צווייטענס: יעטוועדער איינצעלנער שטאָף האָט טאַקע אַ נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט אַנדערע שטאָפֿען, אָבער די דאָזיגע נייגונג איז נישט אומעטום גלייך, זי היינגט אָב פֿון די שטאָפֿען.
דריטענס: ביי אַ גאָנצעלער אונטערזוכונג געפֿינט מען אַרויס גאַנץ בעשטימטע פֿערבינדונגס-פֿערהעלטניסען.

מיר וועלען זיך פֿרואווען ווי ווייט מעגליך דייטליך צו מאַכען די איי-גענטימליכקייטען, וואָס מיר האָבען דאָ אָנגעגעבען.

מיר האָבען געזאָגט, אַז די כעמישע אָנציהונג איז אַ קראַפֿט, וואָס איז אייגען אַלע שטאָפֿען אין דער וועלט. דערמיט פֿערשטעהען מיר אָט וואָס: אַלע זאַכען, וואָס מיר זעהען אין דער וועלט, האָלן, שטיין, רויהע מעטאלען, קאלן, זאַמער, ערד, זאַלץ, וואַסער, לופֿט, פֿלאַנצען, חיות, מיט איין וואָרט אַלצדינג, וואָס קומט אונז נאָר פֿאַר אויף וועלכען נישט איז אופן פֿאַר די אויגען, איז כעמיש אונטערזוכט געוואָרען און מען האָט אויסגע-פֿונען, אַז אַלע די טויענדער און אָבער אַמאָל טויענדער זאַכען צוזאַמען און יעטוועדע בעזונדער זיינען צוזאַמענגעזעצט בלויז פֿון עטליכע און זי-בעציג איינפֿאַכע שטאָפֿען, וועלכע מען רופֿט כעמישע אור-שטאָפֿען אָדער כעמישע עלעמענטען. די גאַנצע נאָטור בעשטעהט פֿון אָט די עטליכע און זיבעציג אור-שטאָפֿען. די דאָזיגע אור-שטאָפֿען זיינען געוויסער-מאַסען די בוי-שטיינער פֿון דער גאַנצער בריאה, און די געהיימע כעמישע קראַפֿט איז, אַזוי צו זאָגען, דער בוי-מייסטער, וועלכער שטעלט צוזאַמען די וועלט פֿון די דאָזיגע בוי-שטיינער.

אָט די עטליכע און זיבעציג איינפֿאַכע אור-שטאָפֿען, וואָס מען געד-פֿינט פֿערצייכענט אין יעטוועדען כעמישען בוך, זיינען עס, וואָס מען האָט אונטערזוכט זייער געגענוויטיגע כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט. די געוועהנ-ליכסטע פֿון די עטליכע און זיבעציג שטאָפֿען זיינען זויער-שטאָף, שטיק-שטאָף, וואַסער-שטאָף, קויהלען-שטאָף, שוועבעל, פֿאָספֿאָר, סיליציאום און די גאַנצע רייזע מעטאלען, וועלכע מיר זעהען טאָג מעגליך אין'ס געוועהנליכען

לעבען, ווי צין, אייווען, צינק, ניקעל, בליי, קופער, אלומיניאום, זילבער, נאָלד א.א.וו.

ווען מיר זאָגען, אז עס עקזיסטירט אַ כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט צווישען די דאָזיגע שטאָפֿען, הייסט עס אזוי גוט ווי פֿאָלגענדעס: יעדער איינער פֿון אַט די שטאָפֿען, צ. ב. זויער-שטאָף, פֿערבינדט זיך אונטער געוויסע אומשטענדען מיט יעדען איינעם פֿון די אנדערע שטאָפֿען. אויף אזא אופן פֿערבינדט זיך זויער-שטאָף מיט שטיק-שטאָף און בילדעט סאָל-פעטער-זויערע. ער פֿערבינדט זיך אויך מיט וואַסער-שטאָף און בילדעט וואַסער. ער פֿערבינדט זיך מיט קויהלען-שטאָף און בילדעט דאָן קויהלען-זויערע. ער פֿערבינדט זיך מיט שוועבעל און בילדעט שוועבעל-זויערע, און אזוי ווייטער; דאָס הייסט, ער קען זיך אונטער אומשטענדען פֿערבינדען מיט אַלע אנדערע אויבען דערמאָהנטע שטאָפֿען און בילדען יעדעס מאָל נאָר עפעס אַנדערש.

עס איז קלאָר, אז אַט די פֿערבינדונגס-קראַפֿט פֿון דעם זויער-שטאָף ליגט ניט אין איהם אַליין, נאָר אויך אין יעדען איינעם פֿון די אנדערע שטאָפֿען, וואָס פֿערבינדען זיך מיט איהם כעמיש. מיר קענען אַלזאָ ווירק-ליך ניט זאָגען, אז די קראַפֿט פֿון דער אַנציהונג, דורך וועלכע עס קומט די כעמישע פֿערבינדונג, געפֿינט זיך בלויז אין דעם זויער-שטאָף אַליין אָדער אין דעם אנדערן שטאָף אַליין; די אַנציהונגס-קראַפֿט איז נור דאָס פֿערהעלטניס, וואָס הערשט צווישען דעם זויער-שטאָף און יעטוועדען אַנ-דערן שטאָף. די קראַפֿט ליגט אין ביידע, אָדער נאָך ריכטיגער אין דעם פֿערהעלטעניס פֿון ביידע שטאָפֿען איינער צום אנדערן.

אזוי ווי דאָס איז דער פֿאַל ביי אַלע עטליכע און זיבעציג אור-שטאָפֿען, קען מען מיט רעכט זאָגען, אז אין יעדען איינעם פֿון די שטאָפֿען איז טהעטיג אַ קראַפֿט, וועלכע רופֿט אַרויס די כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט, אזוי גיך ווי מען גיט צו איהם צו אַ צווייטען שטאָף אויף'ן געהעריגען אופן. אזוי אָבער ווי אַלע זאכען אין דער וועלט זיינען צוזאמענגעזעצט פֿון אַט די עטליכע און זיבעציג שטאָפֿען, איז דערפֿון געדרונגען, אז די אייגענטליכע כעמישע קראַפֿט ליגט אין אַלע זאכען פֿון דער וועלט און קען זיך אין זיי אַלע אַרויסווייזען און ווייזט זיך אויך ווירקליך אַרויס.

אַט די כעמישע קראַפֿט בויט אויף אַלצרינג אין דער וועלט אין לייגט ווידער אַלעס פֿונאָנדער. אַלעס, וואָס הייסט אין געווענהליכען לעבען פֿערדארבען, פֿערזשאַווערן, צופֿרעסען, פֿערברענען, צופֿאַלען, פֿוילען, צו-פֿוילט ווערען, אָבשטאַרבען, צושיטען, אויפֿלייזען איז בלויז אַ פֿאָלגע פֿון אַ כעמישען פֿראָצעס, אָדער ריכטיגער געזאָגט: אַ פֿאָלגע פֿון דער

כעמישער אָנציהונג, וואָס לאָזט פֿיהלען איהר קראַפֿט און גיט אַן אַנדער פנים שוין אויסגעבילדעטע זאַכען. אָבער אויך אַלצדינג, וואָס הייסט אין געוועהנליכען לעבען ענטשטעהן, זיך בילדען, אָנהויבען אַרויסשפראַצען, וואַקסען א.א.וו. איז בלויז אַ פֿאַלגע פֿון דער כעמישער קראַפֿט, וועלכע איז כסדר אונאונטערבראַכען טהעטיג אין אַלע זאַכען אין דער וועלט.

דערפֿון וועט מען פֿערשטעהן, אַז די כעמישע קראַפֿט שפּיעלט די הויפט-ראָלע אין דער וועלט, אַז זי טראַגט זאָגאַר אין זיך די בילדונג פֿון דער וועלט און אַז זי פֿערדיענט אודאי, מען זאָל צוליעב איהר און איהר-רע געזעצען צולייגען אַביסעל קאַפּ.

דערווייל האָבען מיר אַלזאָ געמאַכט קלאָר, אַז די כעמישע אָנציהונג איז אַ קראַפֿט, וועלכע איז פֿאַרהאַן אין אַלע שטאַפֿען און אייגענמליך אין אַלע זאַכען אויף דער וועלט; יעצט וועלען מיר דייטליך סאַכען, ווי זאָגערבאַר און אייגענאַרטיג פֿערשידען די דאָזיגע קראַפֿט איז אין איהר נייגונג ביי פֿערשידענע שטאַפֿען.

5. די כעמישע פֿערוואַנדשאַפט אדער נייגונג.

צווישען יעטוועדע צוויי כעמישע אור-שטאַפֿען געפֿינט זיך תמיד אַ כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט; אָבער די שטאַרקייט פֿון דער דאָזיגער אָנציהונגס-קראַפֿט איז אויסערגעוועהנליך פֿערשידענען.

מיר האָבען שוין דערמאָנט, אַז אייזען האָט אַ גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט זייער-שטאַף און בילדען זשאַווער. צווישען אייזען און זייער-שטאַף הערשט אַלזאָ אַ מין „ליעבע“, וועלכע צווינגט זיי חתונה האָבען און ווערען גאָר עפּעס אַנדערש, וואָס זיי זיינען געווען פֿריהער. עס זיינען אָבער פֿאַרהאַן שטאַפֿען, וואָס זייער נייגונג איז נאָך גרעסער, איידער די נייגונג פֿון דעם אייזען אָדער, אומ זיך ווייטער בילדליך אויסצודריקען, וועלכע האָבען נאָך מעהר חשק חתונה צו האָבען מיט דעם זייער-שטאַף, און אַמ דער חשק איז אַפֿט אַזוי גרויס, אַז געוויסע שטאַפֿען נעהמען אַרויס אונטער געוויסע אומשטענדען דעם זייער-שטאַף פֿון דעם זשאַווער, כּדי זיך מיט איהם צו פֿערבינדען און אויף אַ געוויסען אופן שטערען דעם אייזען אין זיין פֿערהייראַטען לעבען.

מיר האָבען שוין געזאָגט, אַז דאָס קומט פֿאַר אין אַן אונגעהייער גרויסען אויווען. ווען אין אַזאַ אויווען, וואָס מען געברויכט אין אייזען-מינעס,

הויבט אָן צו גליהען די קויהל, וועלכע איז צומישט מיט'ן זשאָווער, ענט-
שטעהט אַזאָ שטאַרקע ליעבשאַפֿט צווישען דעם זויער-שטאָף אין דעם זשאָווער
און דער ברענענדיגער קויהל, אַז דער זשאָווער ווערט צופֿאַלען. דער זויער-
שטאָף פֿערלאָזט דעם ביז יעצטיגען מאָן, דאָס אייזען, און האָט איבער אַ
נייס חתונה מיט דער קויהל, כדי צו בילדען קויהלען-זויערע, און דאָס
אייזען פֿאָן'ס זשאָווער פֿליסט אַרויס פֿאָן דעם אוווען ריין און אָהן זויער-
שטאָף.

דערפֿאָר זעהט מען, אַז די כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט צווישען קויהל
און זויער-שטאָף איז אָונטער אומשטענדען, צ.ב. ביים גליהען, גרעסער
איידער צווישען אייזען און זויער-שטאָף. און אין אמת'ן קען מען טאָקע
אייזען אָבטימען פֿאָן זשאָווערן, אויב מען האַלט עס אין טרוקענע, דין צו-
שטויסענע קויהלען. נאָך אַ שטאַרקערע ליעבשאַפֿט בעשטעהט צווישען
זויער-שטאָף און דעם מעטאַל קאַליאָום, וועלכען מיר האָבען שוין דער-
מאָנט. די דאָזיגע ליעבשאַפֿט איז אַזוי גרויס, אַז מען מאַך גאָר ניט האַל-
טען קיין שטיקעל קאַליאָום אויף דער לופֿט, וואָרום איידער מען אוספֿייעט
זיך אַרומצוקוקען, איז אַט דאָס בלאַנקע, זילבער-העלע מעטאַל דורך די
פֿערבינדונג מיט דעם זויער-שטאָף פֿאָן דער לופֿט פֿערוואַנדעלט געוואָרען
אין אַ ווייסע, ברעקעלדיגע מאַסע, וועלכע מען רופֿט קאַלי, און אויב מען
לאָזט עס נאָך ליינגער אין דער לופֿט, ווערט אפילו דאָס קאַלי פֿייכט און
צופֿליסט סוף כל סוף ווי נאָס-געוואָרענער צוקער.

אויב מען וויל זיך מאַכען אַ ריכטיגען בעגריף פֿאָן דער אָנציהונגס-
קראַפֿט, וועלכע עקזיסטירט צווישען צוויי כעמישע שטאָפֿען, מוז מען זאָ-
גען: די אָנציהונגס-קראַפֿט איז תמיד פֿאַרהאַן צווישען יעטועדע צוויי
כעמישע אור-שטאָפֿען. אַז די אומשטענדען זיינען גינסטיג פֿאַר די אָנציי-
הונגס-קראַפֿט קומט פֿאָן די ביידע שטאָפֿען אַרויס גאָר אַן אנדער זאָך,
וואָס האָט ניט אויף קיין האָר קיין עהנליכקייט מיט די אור-שטאָפֿען. אָבער
די דאָזיגע אָנציהונגס-קראַפֿט איז ניט שמענדיג גלייך ביי אַלע אור-שטאָ-
פֿען; אַמאָל איז די אָנציהונג צווישען צוויי אור-שטאָפֿען שטאַרקער, אַמאָל
שוואַכער.

כדי זיך בעסער צו ערקלערען אַט די בעזונדערקייט פֿאָן די שטאָפֿען,
וועלען מיר שפעטער אונטערזוכען דעם גרונד פֿאָן דער דאָזיגער ערשיינונג;
דערווייל לאָמיר אַקאָרשט בעטראַכטען, ווי אַזוי עס קומען אַרויס פֿאָן די
פֿערבינדונגען פֿאָן צוויי שטאָפֿען אייגענאַרטיגע זאַכען.
די כעמישע פֿערבינדונג פֿאָן זויער-שטאָף און שטיק-שטאָף גיט אַרויס

די סאלפעטער-זויערע; די פֿערבינדונג פֿון זויער-שטאָף און וואַסער-שטאָף גיט אַרויס וואַסער.

וואָס וואַסער איז, ווייסט יעטוועדער מענטש, דאָס גאַנצע וואַסער אויף דער וועלט, אונזער טרינק-וואַסער, ברונעם-וואַסער, טייך-וואַסער און רע-גען-וואַסער איז נישט מעהר ווי אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון צוויי מינים לופֿט, פֿון זויער-שטאָף און וואַסער-שטאָף. — אַסך ווייסען אויך וואַהרשיינליך, וואָס פֿאַר אַ בעזונדער פֿליסיגקייט עס איז די סאלפעטער-זויערע. זי איז אַ פֿליסיגקייט, וואָס צופֿרעסט כמעט אַלצדינג און האָט אַ שטאַרק זויערן געשמאַק; אַ פֿאַר טראָפען בלויז מאַכען זויער אַ גאַנץ גלאָז וואַסער. זי צופֿרעסט אַזוי שטאַרק, אַז כמעט אַלע מעטאַלען לייווען זיך אין איהר אויף. אַז מען טונקט איין אַביסעל באַוועל אין גאַנץ ריינע סאלפעטער-זויערע און מען לאָזט עס בלויז איין סעקונדע ליגען, ווערט דערפֿון די בעקאַנטע שים באַוועל. מען מעג עס טריקענען שטונדען-לאַנג און וואַשען מיט וואַסער, און קוים ווערט עס טרוקען, דאַרף מען בלויז אַ קליין פֿונקעלע דערנעהנטערן, און עס צינדט זיך אָן נאָך שטאַרקער פֿון שים-פּוּלּווער. מען זעהט אַלואַ, אַז סאלפעטער-זויערע איז גאָר עפעס אַנדערש ווי וואַסער. מיר ווייסען אָבער, אַז אין בייִדע, ווי אין וואַסער אַזוי אויך אין סאלפעטער-זויערע, איז איין שטאָף דערזעלבער, נעמליך דער זויער-שטאָף. די נפּקא מינה בעשטעהט בלויז אין דעם וואָס אין איינעם, אין'ס וואַסער, איז פֿאַרהאָן וואַסער-שטאָף און אין דעם אַנדערן, אין דער סאלפעטער-זויערע, — שטיק שטאָף. אַזונד אַז מען זעהט, ווי דאָס וואַסער איז אַזוי מילד און די סאלפעטער-זויערע אַזוי ברענענדיג און צופֿרעסענדיג, וואָלט מען דאָך געקענט מיינען, אַז די דאָזיגע אייגענטימליכקייטען שטאַמען נור פֿון די אייגענשאַפֿטען פֿון דעם וואַסער-שטאָף און פֿון דעם שטיק-שטאָף, אַז דער וואַסער-שטאָף מאַכט דאָס וואַסער אַזוי מילד, אַזוי אונשולדיג, בעת ווען דער שטיק-שטאָף מוז זיין שולדיג אין דעם, וואָס די סאלפעטער-זויערע ווירקט אַזוי געפֿעהרליך און שטאַרק. דאָס איז אָבער אַ גרויסער מעות !

ווער עס וויל זיך דערפֿון איבערצייגען, זאָל ער זיך נאָר בעטראַכטען, וואָס וואָלט אַרויסקומען, ווען מען זאָל פֿערבינדען וואַסער-שטאָף און שטיק-שטאָף. זיכער וועט דער, וואָס ווייסט נישט, מיינען, אַז דערפֿון וועט אַרויסקומען אַ מין וואַסערדיגע סאלפעטער-זויערע אָדער עפעס עהנליכעס אונשולדיגעס; זאָל ער זיך אָבער קויפֿען צום שפּאַס פֿאַר אַ פֿאַר קאַפּי-קעס אַטאָנאַק און אַ שמעק טהון, וועט ער שוין וויסען, אַז פֿון די צוויי שטאָפֿען, מיט וועלכע ער האָט שוין געהאַט די עהרע זיך צו בעקענען

אין'ס וואסער און אין דער סאלפעטער-ווערע, איז געווארען גאר עפעס אנדערש, איידער די דאזיגע זאכען.
א ווייטערע בעטראכטונג וועט אונז ערלויבען פֿון דעם לייכט בע-גרייפֿליכען ביישפיעל צו ווארפֿען אן אינטערעסאנטען קוק אין די געהיימ-ניסען פֿון די שטאָפֿען אין פֿון זייערע פֿערבינדונגען.

6. ווי זאנדערבאר זיינען אפט די רעזולטאטען פֿון כעמישע פֿערבינדונגען.

אז מען זעהט, ווי מען קען פֿון די דריי דערמאנטע כעמישע אור-שטאָפֿען, פֿון וויער-שטאָף, וואסער-שטאָף און שטיק-שטאָף מאכען דריי גאנץ בעזונדערע פֿליסיגקייטען, וואָס זיינען אַבסאָלוט ניט עהנליך איינע צו די אנדערע, קען מען גוט בעמערקען, וואָס פֿאַר אַ שייכות עס האָט מיט דער כעמישער קראַפֿט, און אז דאָ מוז שטעקען עפעס גאר אַ בע-זונדער געהיימניס.

וויער-שטאָף און וואסער-שטאָף גיבען אין כעמישער פֿערבינדונג וואסער. אָבער ניט דער וויער-שטאָף אליין, ניט דער וואסער-שטאָף אליין האָבען אַבסאָלוט ניט קיין עהנליכקייט מיט וואסער. ביידע זיינען מינים לופֿט, פֿון וועלכע איינע, דער וויער-שטאָף, ווערט פֿון אונז איינגעזאָהעמט מיט יעדען אָמהעם-צוג; די אנדערע, דער וואסער-שטאָף, איז אַ מין לופֿט, וואָס, אז מען צינדט זי אָן, ברענט זי מיט גרויסער היץ. אז מען זאָל אַריינלאָזען אין איין פענכער וויער-שטאָף, אין אַ צווייטען וואסער-שטאָף און ביידע גאָזען לאָזען אַרויסשטראָמען דורך דינע רעהרעלאַך, אזוי אז דער וואסער-שטאָף זאָל געהן דורך'ן שטראָם פֿון וויער-שטאָף, און אָנ-צינדען דעם וואסער-שטאָף מיט אַ שוועבעלע, בעקומט מען אַ פֿלאַם פֿון אַ שרעקליכער היץ. אָט די גאָז-מישונג רופֿט מען קנאַל-גאָז, און אָט אין דעם שוואַכען, ווייניג לויכטענדען פֿלאַם ווערט ניט בלוז גלאָז צושטאָל-צען, אָקוראַט ווי עס וואָלט געווען וואָס, נאָר דער האַרטסטער שטאָהל ברענט אין איהם אזוי שטאַרק, אז פֿונקען שפּריצען אין אַלע ווייטען. און דאָך איז די כעמישע פֿערבינדונג פֿון די צוויי מינים לופֿט ניט מעהר ווי וואסער, גאָנץ געוועהנליך וואסער, וואָס ברענט ניט און רופֿט ניט אַרויס קיין פֿערברענונג, גראָד פֿערקעהרט, עס ווערט געברויכט צו לעשען פֿייער.

ווייער-שטאָף און שטיק-שטאָף זיינען ביידע אויך מינים לופט. זיי זיי-נען זאָגאר די בעשטאנד-טהיילען פֿון אונזער געוועהנליכער לופט, אין וועלכער מיר לעבען און אָטהעמען. די גאנצע לופט, וואָס רינגעלט אַרום די ערד און פֿילט אָן אלצדינג, וואָס מיר האָבען אין זיך, און אויף זיך, בעשטעהט פֿון פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף און איין טהייל ווייער-שטאָף. ווען די לופט פֿון דער ערד זאָל אַמאָל קומען אין אַזאַ צושטאַנד, וואָס זאָל כעמיש פֿערבינדען ביידע מינים לופט, פֿון וועלכע זי בעשטעהט, וואָלט אַ גאנצער ים פֿון סאַלפעטער-ווייערע פֿערפֿלייצט די גאנצע ערד און פֿער-ניכטעט דאָס לעבען און די עקזיסטענץ אויף איהר. דאָ קען מען זעהן, וואָס פֿאַר אַ חילוק עס איז, ווען צוויי אור-שטאָפֿען זיינען בלויז צומישט איינער מיט'ן אנדערן, אזוי ווי דער ווייער-שטאָף מיט'ן שטיק-שטאָף אין דער לופט, אָדער ווען זיי זיינען כעמיש פֿערבונדען, ווי אין דער סאַלפעטער-טער-ווייערע. אָהן צווייפֿעל איז עס אַ בעזונדערע וואונדערבאַרע קראַפֿט, וועלכע פֿערבינדט אין דער סאַלפעטער-ווייערע אַזעלכע צוויי ניט נאָר אונשערדליכע שטאָפֿען, נאָר זאָגאר וויכטיגע פֿאַר דאָס לעבען, אויף אַזאַ אופן, אז זיי בילדען אַ פֿליסיגקייט, וועלכע האָט קיין עהנליכקייט ניט מיט די אור-שטאָפֿען.

נעהמט מען אָבער איין בעשטאנד-טהייל פֿון דעם וואַסער, דעם וואַסער-שטאָף, און איין בעשטאנד-טהייל פֿון דער סאַלפעטער-ווייערע, דעם שטיק-שטאָף, און מען פֿערבינדט זיי כעמיש, בילדען זיי אַמאָניאַק, וואָס איז אייגענטליך אויך אַ גאָז מיט אַזאַ דורכדרינגענדען, שטעכעדיגען גע-רוך, אז ער איז פשוט אונערטרעגליך, און אפילו, ווען ער איז שוין אַסך אָבגעשוואַכט מיט וואַסער, ווי אין דעם אַמאָניאַק, וואָס מען פֿערקויפט אין די אַפֿטיקען, רייצט ער דאָך נאָך אזוי די גערונ-נערווען, אז עס רינען טרערען פֿון די אויגען אַ היבשע וויילע.

אז מיר וועלען נאָך דערצו פֿערזיכערן, אז די אייגענשאַפֿטען פֿון דעם אַמאָניאַק זיינען פונקט דער היפוך פֿון די אייגענשאַפֿטען פֿון דער סאַל-פעטער-ווייערע, קען מען שוין דערפֿון זעהן, אז עס איז עפעס גאנץ בעזונ-דערס מיט דער כעמישער קראַפֿט. אין דער פֿערבינדונג פֿון די אור-שטאָפֿען שאַפט זי אַזעלכע זאַכען, וואָס האָבען נאָר ניט קיין געמיינשאַפֿטליכעס מיט די אור-שטאָפֿען.

אויב מען וויל זיך בעקענען מיט דעם געהיימיניס, דאַרף מען ניט בלויז אין זינען האָבען דאָס, וואָס מיר האָבען שוין געבראַכט, בעזונדערס די שטאַרקערע און שוואַכערע נייגונג, וואָס עקזיסטירט צווישען צוויי שטאָפֿען, כדי זיך צו פֿערבינדען צו אַ נייע זאַך, נאָר מען דאַרף אויך

נעהמען אין אָנבעטראַכט די אומשטענדען, אונטער וועלכע די פֿערבינדונג ווערט מעגליך, ווייל פֿון די דאָזיגע אומשטענדען היינט אַפֿט הויפטזעכט-ליך אָב דער פראָצעס פֿון דער פֿערבינדונג.

אָזוי ווי מיר וועלען אין'ס נעכסטען קאפיטעל רעדען מכח אַט דער נייגונג צו דער פֿערבינדונג און וועלען בריינגען עטליכע אומשטענדען, וואָס זיינען נייטיג צו מאַכען ווירקאם די כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט, וויילען מיר דאָ בריינגען בלויז נאָך אייניגע אויפֿפֿאַלענדע פֿאַקטען, כדי צו וויזען, ווי די כעמישע קראַפֿט רופֿט אַרויס מערקווירדיגע פֿערענדערונגען פֿון די שטאַפֿען.

דער שטיק-שטאָף, ווייסען מיר, איז אַ גאַנץ אונשעדליכער שטאָף; פֿון דעם קויהלען-שטאָף ווייסען מיר אויך דאָס זעלבע, וואָרום קויהלען-שטאָף איז אייגענטליך ניט מעהר ווי ריינע קויהל; און דאָך גיט אַ פֿערבינדונג פֿון קויהלען-שטאָף און שטיק-שטאָף אַזא גאָ, וואָס מען רופֿט ציאַן און ווירקט זעהר גיפֿטיג. קומט נאָך צו דערצו וואַסער-שטאָף, וואָס איז דאָך אָזוי אונשעדליך, ענטשטעהט דערפֿון די בלויז-זויערע, וואָס איז דאָס מורא'דיגסטע גיפֿט, וואָס מען קען, וואָרום עס ווירקט טויטליך כמעט אויף דער רגע. געלינגט עס אָבער אַזא פֿערגיפֿטעטען גיך צו געבען אַמאָ-ניאַק, איז די רעזונג נאָך מעגליך, כאַטש אַמאָניאַק איז אויך ניט מעהר ווי שטיק-שטאָף און וואַסער-שטאָף, וועלכע זיינען דאָך בעשטאַנד-טהייל-לען פֿון דער בלויז-זויערע!

די צושטערענדע קראַפֿט פֿון בלאָר ביים ווייס מאַכען צייג איז יעדען איינעם בעקאַנט. אַז מען אַטעמט איין בלאָר-גאָ, ווערט מען דערשטיקט. נאָטריאָם איז אַ מעטאַל, וואָס ווירקט גיפֿטיג, אַז מען שלינגט איין אַ שטיקעל. און אַט די ביידע געפֿעהרליכע זאַכען, בלאָר און נאָטריאָם, פֿערבינדען זיך כעמיש און בילדען דאָס קאָך-זאָלץ, וואָס מיר פֿערשלינגען יעדען טאָג ניט ווייניג, און וואָס איז זעהר גוט פֿאַר די ערנערהונג, — די כעמישע פֿערבינדונג מאַכט אַלואַ אויך שעדליכע שטאַפֿען אונשעדליך.

7. די אומשטענדען, אונטער וועלכע עס קומען פאר כעמישע אנציהונגען.

אָזוי ווי מיר ווייסען שוין, אַז די קראַפֿט פֿון דער כעמישער אָנציהונג איז פֿאַרהאַן אין אַלע שטאַפֿען, אַז זי ווירקט אָבער ניט אין אַלע שטאַפֿען

גלייך, אז צ.ב. צווישען קאליאום און וויער-שטאָף איז די כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט אונגעהייער שטאַרק, צווישען אייזען און וויער-שטאָף שוין שוואַכער, צווישען זילבער און וויער-שטאָף נאָך שוואַכער, — פֿערשטעהט זיך, אז מען קען בריינגען אַ גאַנצע רייה שטאָפֿען צו ווייזען, ווי שטאַרק אָדער ווי שוואַך איז די אָנציהונג, וועלכע עקזיסטירט צווישען דעם וויער-שטאָף און אַלע איבריגע שטאָפֿען.

אזא רייה וואָלט מען געקענט מאַכען, אָנהויבענדיג מיט דעם אור-שטאָף, וואָס האָט אַם ווייניגסטען לוסט זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף, דאָן נאָך דער רייה נאָך נעהמענדיג יענע שטאָפֿען, וועלכע בעוויי-זען אַלץ מעהר לוסט, ביז מיר וואָלטען געקומען צו יענע שטאָפֿען, וואָס זייער נייגונג צו דעם וויער-שטאָף איז זעהר גרויס און ענדליך צום שלום ביז צום קאליאום, וואָס האָט, ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, די שטאַרקסטע נייגונג צום וויער-שטאָף.

אָנגענומען, אז מען וואָלט געקענט אויפֿשטעלען מיט פינקטליכקייט אזא רייה, וואָלט מען געהאַט אַ טאַבעלע פֿאַר די שטאַרקייט פֿון כעמישע פֿערבינדונגען, אין וועלכע דער וויער-שטאָף געהט איין מיט אַלע איבריגע שטאָפֿען, און יעדער וועט פֿערשטעהן, אז אזא טאַבעלע וואָלט געווען זעהר אינטערעסאַנט און בעלעהרענד.

ליידער אָבער איז עס אַ גרויסע שווייגקייט צו מאַכען גענוי אזא טאַבעלע. די כעמישע פֿערבינדונג פֿון אַ שטאָף מיט וויער-שטאָף היינגט אָב ניט בלויז פֿון דער אָנציהונגס-קראַפֿט, וואָס וואוינט אין זיי ביידע, נאָר אויך נאָך פֿון די אומשטענדען, אונטער וועלכע די ביידע שטאָפֿען זוערען געבראַכט איינער צום אַנדערן. — אַ ביישפּיעל, וואָס מיר האָבען שוין דערמאָנט, וועט ערקלערען, וואָס מיר מיינען.

מיר האָבען שוין דערמאָנט די אַלט-בעקאַנטע טהאַטזאַכע, אז אייזען ווערט גרינג פֿערושאַווערט, דאָס הייסט, אז עס פֿערבינדט זיך זעהר לייכט מיט דעם וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט. יעדער איינער האָט אָבער שוין וואַהרשיינליך געמאַכט די ערפֿאַהרונג, אז דאָס פֿערושאַווערן געשעהט גיך אין פֿייכטער לופֿט, צ.ב. אין אַ קעלער, בעת ווען אין אַ טרוקענעם ציי-מער קען מען לאָזען ליגען אַ מעסער וואָבענלאַנג און עס וועט ניט פֿער-זשאַווערט ווערען. שוין דערפֿון זעהט מען, אז דער אומשטאַנד פֿון דער פֿייכטקייט פֿון דער ערד העלפֿט אַסך דערצו, אַרויסצורופֿען די אָנציהונגס-קראַפֿט צווישען אייזען און וויער-שטאָף. — נו, ווייסען מיר אָבער שוין אויך, אז דורך גליהען דעם זשאַווער מיט קויהלען אין'ס שמעלץ-אויזען, קען מען פֿון דעם זשאַווער אַרויסבעקומען דאָס ריינע אייזען; דער וויער-

שטאָף פֿון דעם זשאַווער פֿערלאָזט דאָס אייווען און געהט אַריבער צו דער קויהל, כדי צו בילדען מיט איהר קויהלען-ווייערע. — דערפֿון וואָלט מען געקענט שליסען, אז דער וויער-שטאָף האָט מעהר לוסט זיך צו פֿערבינדן-דען מיט דער קויהל, איידער מיט'ן אייווען; דאָס איז אָבער גאָר ניט אזוי, ווייל עס היינגט אָב פֿון די אומשטענדען.

א שטיק קויהל קען יאָהרען לאַנג אָבליגען אין דער לופֿט און זיך ניט פֿערבינדען מיט דעם וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט, בעה ווען א שטיק אייווען נעהמט גיך אָן די פֿערבינדונג אין דעם פֿערושאַווערן. טראָגט מען אָבער די קויהל צו צו אַ ברענענדיגען ליכט, אזוי אז זי הויבט אָן צו גליהען, הויבט אויגענבליקליך אָן די פֿערבינדונג פֿון דער קויהל מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט, און זי פֿערוואַנדעלט זיך אין קויהלען-ווייערע מיט דער גרעסער גרינגקייט פֿון דער וועלט.

די קויהל האָט אַלואַ לוסט זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף; אָבער דערצו מוז זי האָבען אַ גרויסע היץ, זי מוז ווערען אָנגעצונדען; עס זיינען אַלואַ נייטיג אומשטענדען, כדי אַרויסצורופֿען די ליעבשאַפֿט צווישען קויהל און וויער-שטאָף, וואָס ביים אייווען זעהען מיר עס ניט.

אפשר וואָלט מען דערפֿון געקענט דרינגען, אז די כעמישע אָנציה-הונגס-קראַפֿט איז אַ מין ליעבשאַפֿט, וועלכע ווערט כסדר גרעסער גראָד דורך היץ; דאָס וואָלט אָבער אויך געווען אַ פֿאלשער שלום, וואָרום מיר זעהען דאָך אז די היץ אין די גרויסע אויווענס פֿערניכטעט די ליעבשאַפֿט צווישען דעם אייווען און דעם וויער-שטאָף, מאַכט זי אַלואַ שוואַכער און ניט שטארקער.

אום צו זעהן, ווי די כעמישע אָנציההונגס-קראַפֿט היינגט אָב פֿון אומשטענדען, דאַרפֿען מיר בלויז דערמאָנען, אז אין פּולווער-פֿאַבריקען, וואו מען לאָזט לאַנג ליגען דין געמאַהלענעם קויהלען-שטויב אין הויפֿענס, האָט זיך שוין אַפֿטמאָל דער קויהלען-פּולווער פֿון זיך אליין אָנגעצונדען בלויז דורך די אָנציההונג פֿון דעם וויער-שטאָף, וואָס יעטוועדעס קויהלען-שטויבעלע זייגט אַרײַן אין זיך און האַלט עס פֿעסט. ביי דער דאָזיגער זעלבסט-אָנציהונג, וועלכע האָט אַפֿט געבראַכט די גרעסטע געפֿאַהרען, קומט דער גאַנצער הויפֿען קויהלען-שטויב אין בראַנד און פֿערוואַנדעלט זיך אינאיינעם מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט אין קויהלען-ווייערע.

שוין אָט די איינציגע פֿערגלייכונג צווישען אייווען און קויהל אין וויער-פֿערהעלטניס צום וויער-שטאָף וועט בעווייזען, אז עס מוזען זיין שווייג-קייטען צו זאָגען, אויב דער איינער אָדער דער אַנדערער שטאָף האָט אַ גרעסערע נייגונג צום וויער-שטאָף; וואָרום אַחוץ דער נייגונג שפּיעלען די

גרעסטע ראָלע די אומשטענדען, אונטער וועלכע כעמישע פֿערבינדונגען קומען פֿאַר, און אָט די אומשטענדען ווינען אָפֿט אַזוי פֿערשיעדען, אז מען קען זיי גאָר ניט פֿערגלייכען איינע מיט די אנדערע.

פֿונדעסטוועגען האָט זיך די וויסענשאַפֿט ניט געלאָזט אָבשרעקען פֿון דער שווייגקייט, וואָס די אומשטענדען שטעלען פֿאַר, און האָט דאָך אַרויס-גענומען אַזאַ טאַבעלע פֿון די נייגונגען, ווייל די טאַבעלע איז, ווי מיר וועלען עס ווייזען, זעהר וויכטיג, אויב מען וויל קומען אויף די שפור פֿון די סודות פֿון דער נאַטור.

אז מען בעטראַכט גענויער די איינצעלנע אומשטענדען, אונטער וועל-כע עס קומען פֿאַר כעמישע פֿערבינדונגען, קען מען פֿון זיי אַרויסנעהמען אַ מין איבערויכט איבער דעם צושטאַנד, אין וועלכען עס מוזען זיך געפֿי-נען צוויי כעמישע שטאַפֿען, כדי זיי זאָלען אַרויסווייזען די נייגונג, וועלכע שלאָפֿט אין זיי. דערפֿאַר וועלען מיר דאָ אַלס ביישפּיעל בריינגען אייניגע פֿעלע, ווייל שפּעטער וועלען מיר זעהן, אז אָט די פֿעלע פֿערשאַפֿען די מעגליכקייט צו וואַרפֿען אַ בליק אין די געהיימניסען פֿון דער נאַטור.

מיר ווייסען שוין, אז אייזען זשאַווערט אין פֿייכטער לופֿט גיכער, איי-דער אין טרוקענער, דאָס הייסט: די פֿערבינדונג צווישען דעם זייער-שטאַף פֿון דער לופֿט און דעם אייזען ווערט אַרויסגערופֿען דורך די פֿייכטקייט פֿון דער לופֿט. עס ווירקט אַלזאָ ניט די אָנציהונג פֿון די שטאַפֿען אַליין אויף זייער פֿערבינדונג, נאָר אויך דער צושטאַנד, אין וועלכען די שטאַפֿען געפֿינען זיך.

ווייטער ווייסען מיר, אז קויהלען ווינען טאַקע אַריין אין זיך פֿערשיי-דענע מינים גאַזען און געהען דערביי ניט איין אין קיין פֿערבינדונג מיט די גאַזען; פֿערקעהרט, מען דאַרף נאָר אָנצינדען אַ קויהל, דאָס הייסט ערהיצען, און באלד פֿערבינדט זי זיך מיט'ן זייער-שטאַף פֿון דער לופֿט און פֿערוואַנדעלט זיך מיט איהר אין קויהלען-זייערע. דאָ זעהען מיר, אז די פֿייכטקייט פֿון דער לופֿט שפּיעלט גאָר קיין ראָלע ניט, פֿערקעהרט, די היץ איז די שרכ'ן'טע, וועלכע מאַכט אַ גיכע חתונה צווישען דער קויהל און דעם זייער-שטאַף.

אין אַסך פֿעלע דאַרף מען לבל הפחות איינעם פֿון די שטאַפֿען גע-ברויכען אַלס פֿליסיגקייט, כדי צו שטאַנד צובריינגען אַ כעמישע פֿערבינד-ונג. אין אַ טהייל פֿעלע דאַרף מען גרעסער מאַכען די וואַרעמקייט, אום כעמיש צו פֿערבינדען צוויי שטאַפֿען, אין אַנדערע פֿערקעהרט צוטהיילען זיך צוויי שטאַפֿען פֿון זייער כעמישער פֿערבינדונג, אויב מען דעוואַרעמט זיי. זעהר וואַונדערבאַר איז די ווירקונג פֿון דעם זונען-ליכט אויף

איינצעלנע כעמישע פֿערבינדונגען, נעמליך אויף אַזעלכע, אין וועלכע בלאָר אָדער יאָד שפּיעלט אַ ראָלע. דאָס בלאָר האָט די אייגענשאַפֿט צו צושטע-
רען אלע פֿאַרבען, דערפֿאַר ווענדעט עס מען אָן ווייס צו מאַכען צייג, וואָס פֿריהער פֿלעגט מען זיך דערצו בעדיענען מיט דעם ליכט פֿון דער זונן.

שוין דער דאָזיגער אומשטאַנד אַליין דייטעט דערויף אָן, אַז דאָס ליכט פֿון דער זונן פֿערענדערט כעמיש די שטאָפֿען, ווירקענדיג עהנליך, ווי אַ כע-
מישער שטאָף, דאָס בלאָר. און אַז מען ווייסט אַצונד זיכער, דורך די פֿאַרשונגען פֿון דער נייער צייט, אַז דאָס ליכט פֿון דער זונן איז ניט אַ
מין שטאָף, וואָס שטראָמט אַרויס פֿון דער זונן איבער דעם גאַנצען וועלט-
רוים, נאָר עס איז אַן ערשיינונג, וואָס די אורזאכע איז איהרע איז די זונן,
קען מען זיך די ווירקונג פֿון דעם זונען-ליכט אויף כעמישע שטאָפֿען בלויז
דערמיט ערקלערען, וואָס מען נעהמט אָן, אַז דאָס ליכט פֿון דער זונן
בריינגט די שטאָפֿען אין אַ בעזונדערן צושטאַנד, וועלכער האָט אַן אייג-
פֿלוס אויף די כעמישע פֿערבינדונג. — נאָך מיט אַ פֿעהרעלטניסמעסיג
קורצער צייט צוריק האָט מען פֿון אַט דער ווירקונג פֿון דעם ליכט אויף
כעמישען צושטאַנד פֿון געוויסע שטאָפֿען געוואוסט זעהר ווייניג; בלויז
ווייס מאַכען וועש אין'ס ליכט פֿון דער זונן, דאָס ווייס-מאַכען אויף גרינעס
גראָן, איז געווען אַ בעקאַנטע מהאַט-זאַך. יעצט אָבער אַז אומעמוס, כמעט
אין יעדען פֿראַסטען שטיבעל, געפֿינען זיך פֿאַטאַגראַפֿיען, יעצט האָט מען
די געלעגנהייט צו זעהן, וואָסערע וואונדערבאַרע ווירקונגען דאָס ליכט
פֿון דער זונן פֿערמאָגט אַרויסצורופֿען אויף כעמישע שטאָפֿען, ווייל די
גאַנצע קונסט צו מאַכען ליכט-בילדער איז אַ ריין כעמישע אָפּעראַציע.

אינטערעסאַנטער פֿון אַלצדינג איז נאָך אַן אומשטאַנד, וועלכער לערנט
אונז אויך, ווי זאָנדערבאַר דאָרף אַפֿט זיין דער צושטאַנד פֿון די שטאָפֿען,
אויב מען וויל זיי בריינגען צו אַ כעמישער פֿערבינדונג.

עס זיינען פֿאַרהאַן שטאָפֿען, וועלכע מען קען בלויז דאָן בעוועגען צו
אַ כעמישער פֿערבינדונג, ווען מען לויערט איבער זיי און מען וואַרט אָב
די רגע, ווען זיי זיינען אַקאָרשט פֿריי געוואָרען פֿון אַ כעמישער פֿערבינדונג.
אויב מען לייגט זיי פֿאַר אין דעמזעלבען אויגענבליק אַ נייע פֿערבינדונג,
קומט עס פֿאַר גיך און גרינג; לאָזט מען זיי אָבער צייט, פֿערשווינדט די
לויסט איינצונעהן אין אַ כעמישע פֿערבינדונג.

אַזעלכע ביישפּיעלע שטעלט פֿאַר די ענטשטעהונג פֿון דער סאַלפֿע-
טער-זויערע, אזוי ווי פֿון'ס אַמאָניאַק און אויך אין אַסך פֿעלע די ענט-
שטעהונג פֿון וואַסער.

ווי מיר ווייסען, בעשטעהט די סאלפעטער-ווערע פֿון וויער-שטאָף און שטיק-שטאָף. דער וויער-שטאָף האָט אַ זעהר פֿערבינדונגס-לױסטיגע טבע; דער שטיק-שטאָף אָבער איז זעהר פֿױל אין דער הינזיכט, און דאָס איז אַ גליק, ווען ניט וואָלט זיך אָפֿט אין דער לױפֿט, וועלכע בעשטעהט דאָך פֿון וויער-שטאָף און שטיק-שטאָף, געבילדעט סאלפעטער-ווערע. דארף מען אָבער האָבען סאלפעטער-ווערע, און דאָס טרעפֿט אין דער היינטיגער צייט זעהר אָפֿט, מוז מען אָבוואַרטען דעם מאַמענט, ווען אין וואַסער ס'איז כעמישען פראָצעס ווערט גראַד דער שטיק-שטאָף אַרויסגעטריבען פֿון אַ פֿריהערדיגער כעמישער פֿערבינדונג; אין דעם אויגענבליק פֿיהרט מען איהם צו דעם וויער שטאָף, דאָן געשעהט די כעמישע פֿערבינדונג פֿון'ם וויער-שטאָף און שטיק-שטאָף אַהן יעטוועדע שויריגקייט.

אָט דאָס לױערן איבער'ן שטאָף, כדי איהם ווידער אַריינצוכאַפֿען, איז ביי דער צוברייטונג פֿון אַמאָניאַק נאָך אין אַ העכערן גראַד. דאָס אַמאָניאַק, וואָס בעשטעהט פֿון וואַסער-שטאָף און שטיק-שטאָף, בילדעט זיך בלױז דאָן, ווען מען טרייבט אַרויס פֿון איין זייט וואַסער-שטאָף, פֿון דער אַנדערער שטיק-שטאָף פֿון זייערע אַלטע פֿערבינדונגען און מען פֿיהרט צו די אַקאַרשט פֿרייגעוואַרענע שטאָפֿען איינעם צום אַנדערן, ניט פֿערלירענ-דיג דערביי קיין צייט. דאָ מוז מען לױערן איבער ביידע שטאָפֿען, כדי ניט צו פֿערשפּעיגן דעם מאַמענט.

אויך וואַסער, וואָס בעשטעהט פֿון וואַסער-שטאָף און וויער-שטאָף, בילדעט זיך ניט, ווען מען בריינגט ביידע גאָזען איינס צום אַנדערן, דער-פֿאַר ענטשטעהט עס ביי אונזעהליגע כעמישע אָפּעראַציאָנען, אויב ביידע גאָזען טרעפֿען זיך אין ענטשטעהונגס-מאָמענט, ווען זיי האָבען ערגעץ וואו פֿערלאָזט אַנדערע פֿערבינדונגען.

8. אַ רייה כעמישע נייגונגען.

נאָכדעם ווי מיר האָבען זיך בעקענט מיט אייניגע אומשטענדען, וואָס איבען אויס אַ גרויסען איינפֿלוס אויף די כעמישע פֿערבינדונג, וועט עס יעדען קלאָר ווערען, אז עס איז זעהר שווער גענוי צו בעשטימען, צי דער אָדער יענער שטאָף פֿערבינדט זיך גרינג מיט אַ דריטען, און וועלכע צוויי פֿון די דאָזיגע שטאָפֿען איבען אויס אַ גרעסערע אָנזעהונגס-קראַפֿט איינער אויף'ן אַנדערן.

אז מיר וועלען ווידער אָננהמען דעם וויער-שטאָף פֿאַר'ן ערשטען שטאָף, ווייל ער געהט אַם גרינגסטען איין אין פֿערבינדונגען מיט אַלע אַנדערע שטאָפֿען און ווייל ער שפּיעלט אַזאַ גרויסע ראָלע אין דער נאַטור, ווייסט מען אַזונד, אַז ער האָט זעהר אַ שוואַכע נייגונג זיך צו פֿערבינדן מיט כלאַר. אַ שטאַרקערע נייגונג בעוויזט דער וויער-שטאָף צו שווע-בעל, מיט וועלכען ער בילדעט די בעקאָנטע שוועבעל-וויערע. נאָך גרינגער פֿערבינדט ער זיך מיט פֿאָספֿאָר צו פֿאָספֿאָר-וויערע און אונטער אומ-שטענדען נאָך לייכטער מיט שטיק-שטאָף צו סאַלפּעטער-וויערע. נאָך גרינגער איז זיין פֿערבינדונג מיט קויהלען-שטאָף, כדי צו בילדען קויהלען-וויערע. די נייגונג פֿון דעם וויער-שטאָף צום וואַסער-שטאָף איז ווייטער שטאַרקער, איידער זיין נייגונג צו אַלע ביז יעצט דערמאָנטע שטאָפֿען. די נייגונג וואַקסט כּסדר מעהר, וואָס נעהענטער מיר קומען צו די מעטאַ-לען. צום קופּער האָט ער נאָך אַ שטאַרקערע נייגונג, איידער צום וואַסער-שטאָף, צום צינק איז די נייגונג נאָך בעדייטענדער, צום אייזען איז זי שוין זעהר שטאַרק, צום נאַטריאָם אויסערגעוועהנליך שטאַרק, און אַם שטאַרקסטען איז די נייגונג צווישען וויער-שטאָף און קאַליאָם.

לויט דעם ווינען מיר שוין אין שטאַנד אויפֿצופֿיהרען אַ רייה, אין וועלכער יעטוועדער פֿאָלגענדער שטאָף האָט כּסדר אַ גרעסערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף, און די דאָזיגע רייה פֿון די אויבענדער-מאָנטע שטאָפֿען וואָלט אַזוי געלוימעט:

כלאַר, שוועבעל, פֿאָספֿאָר, שטיק-שטאָף, קויהלען-שטאָף, וואַסער-שטאָף, קופּער, צינק, אייזען, נאַטריאָם, קאַליאָם.

מיר האָבען דאָ נאַטירליך געבראַכט בלויז עטליכע פֿון די בעקאָנטע כעמישע אור-שטאָפֿען; אַסך ווייניגער בעקאָנטע האָבען מיר דורכגעלאָזט; אָבער אויך ביי אַט די בעקאָנטע שטאָפֿען דאַרפֿען מיר ניט פֿערגעסען, אַז די אומשטענדען, אונטער וועלכע זיי פֿערבינדען זיך מיט וויער-שטאָף, זיינען זעהר פֿערשיעדען, און דערפֿאַר איז נאָך די זיכערקייט פֿון דער געבראַכטער רייה ניט גאַנץ פֿעסט.

אָבער אין אַט דער רייה שטאָפֿען, וועלכע מיר האָבען דאָ געבראַכט, ווייזט זיך אַרויס עטוואָס זעהר מערקווירדיגעס, וואָס ערלויבט אַ קוק צו טהאָן אין דאָס וועזען פֿון די נאַטור-געהיימיניסען פֿון דער כעמיע.

די דאָזיגע רייה וואָלט דאָך אייגענמליך געדאַרפֿט גילטען נאָר פֿאַר פֿערבינדונגען פֿון יעדען איינעם פֿון די דאָזיגע שטאָפֿען מיט וויער-שטאָף, זי גילט אָבער אויך כמעט פֿאַר יעדען אַנדערן פֿון אַט די שטאָפֿען. לאָמיר נעהמען צ. ב. דעם ערשטען פֿון די דערמאָנטע שטאָפֿען, דאָס כלאַר,

וועלען מיר זעהן, אז אַט דער שטאָף פֿערבינדט זיך אויך אַם ליעבסטען מיט קאליאום, וואָס איז דער לעצטער שטאָף אין דער רייה. נאָך קאליאום פֿערבינדט זיך כלאַר לייכט מיט נאָטריאום, און אין דער דאָזיגער פֿער-בינדונג בילדעט עס אונזער געוועהנליכעס קאָך-זאָלץ. אז מיר וועלען וויי-טער געהן אין דיעזער רייה צוריק, וועלען מיר פֿריהער קומען צום אייזען, דערנאָך אויף קופּער, וואָסער-שטאָף און קויהלען-שטאָף. מיט אַלע די שטאָפֿען פֿערבינדט זיך כלאַר; אָבער ווען מען גיט איהם די ברירה, פֿערבינדט עס זיך תמיד ליעבער מיט אַ שטאָף, וואָס שמעהט ווייטער אָב פֿון איהם אין דער דערמאָנטער רייה, איידער מיט איינעם, וואָס שמעהט נאָהענט צו איהם. אַלזאָ כלאַר פֿערבינדט זיך ליעבער מיט אייזען, איידער מיט צינק, בעסער מיט צינק, איידער מיט קופּער, ליעבער מיט קופּער, איידער מיט וואָסער-שטאָף א. א. וו., אַזוי אז מיט קויהלען-שטאָף פֿערבינדט עס זיך שוין זעהר שווער, און צו דער פֿערבינדונג מוז שוין גערופֿען ווע-רען צו הילף די ווירקונג פֿון דעם זונען-ליכט, ווייל אָהן די דאָזיגע וויר-קונג קען די פֿערבינדונג נישט קומען צושטאַנד. — מיט די שטאָפֿען, וואָס שמעהען לעבען דעם כלאַר, מיט שוועבעל, פֿאָספֿאָר און שטיק-שטאָף, קען מען זעהר שווער צו שטאַנד בריינגען אַ פֿערבינדונג פֿון דעם כלאַר. מיר זעהען אַלזאָ, אז אַט די רייה איז נישט בלויז גילטיג פֿאַר'ן וויער-שטאָף, פֿאַר וועלכען זי איז דאָך אייגענטליך אויפֿגעשטעלט געוואָרען, נאָר אויך פֿאַר כלאַר. דאָס מערקווירדיגע געהט אָבער נאָך ווייטער. אויך דער צווייטער שטאָף אין דער דערמאָנטער רייה, דער שוועבעל פֿערבינדט זיך שווער מיט דעם פֿאָספֿאָר, וואָס שמעהט לעבען איהם, אויך מיט דעם שטיק-שטאָף און קויהלען-שטאָף, וואָס קומען דערנאָך. לייכטער שוין פֿערבינדט ער זיך מיט'ן וואָסער-שטאָף און בילדעט דאָס בעוואוסטע שוועבעל-וואָסערשטאָף-גאַז, וואָס האָט אַ שלעכטען גערוך, ווי אין פֿוילע אייער. מיט די אַנדערע שטאָפֿען אָבער, וועלכע שמעהען ווייטער אָב פֿון איהם אין דער רייה, פֿערבינדט ער זיך אַלץ גרינגער און ליעבער, וואָס ווייטער מען קומט אין דער רייה, אַזוי אז די נייגונג צו דער פֿערבינדונג ווערט אַלץ גרעסער נאָך דער רייה נאָך, ביז ענדליך שוועבעל-קאליאום איז ווייטער די בע-שטענדיגסטע פֿערבינדונג, וועלכע מען קען אַרויסרופֿען מיט שוועבעל. אַזוי געהט עס אויך מיט דעם דריטען שטאָף פֿון דער אָנגעפֿיהרטער רייה, מיט דעם פֿאָספֿאָר. ער פֿערבינדט זיך זעהר שווער מיט שטאָפֿען, וואָס שמעהען אין דער רייה לעבען איהם; דאָן אָבער אַלץ שטאַרקער און שטאַרקער מיט שטאָפֿען, וואָס שמעהען כסדר ווייטער און ווייטער פֿון איהם אין דער רייה.

אזוי ווי מיר האָבען אין דער רייה דורכגעלאָזט אַסך שטאַפֿען, קענען מיר דאָ ניט אויספֿיהרליכער בריינגען זייערע ווייטערע מערקווירדיגקייטען. מיר האָפֿען אָבער, אז אונזערע לעזער וועלען אונז גלויבען, אויב מיר וועלען זיי פֿערזיכערן, אז אַ מעהר אויסגעפֿיהרטע רייה ווייזט נאָך אַסך מעהר אַזעלכע מערקווירדיגקייטען און האָט אַ בעדייטונג פֿאַר די פֿערבינדונגען פֿון אַלע שטאַפֿען איינע מיט די אנדערע, כאָטש מיר האָבען פֿון אָנהויב אויפֿגעשטעלט די רייה, בלויז אום צו זעהן, ווי עס שטעהט מיט דער פֿערבינדונג פֿון די איינצעלנע שטאַפֿען מיט'ן וויער-שטאַף.

אַט די מערקווירדיגע אייגענטימליכקייט קען אונזעגליך זיין צופֿעליג, און זי איז עס טאָקע ניט; עס איז דאָ אורזאָכע אָנצוגעהמען, אז דאָ הערשט אַ געהיימעס, אַלגעמיינעס נאָטור-געזעץ, וואָס האָט אַ גענויען צו-זאַמענהאַנג מיט דעם געהיימניס פֿון דער כעמישער פֿערבינדונגס-קראַפֿט, מיר וועלען זעהן, אז עס איז שוין געלונגען צו קומען אויף די שפּיר פֿון דעם דאָזיגען געהיימניס!

9. ווי די גרעסטע כעמישע נייגונג בעשטעהט גראד צווישען אזעלכע שטאפען, וואס זיינען זיך אונגעהנליך.

ווען מען טהוט בלויז אַן אויבערפֿלעכליכען קוק אויף די רייה כעמישע שטאַפֿען, וואָס מיר האָבען געגעבען אין פֿריהערדיגען קאָפיטעל, זעהט מען, אז די שטאַפֿען, וואָס שטעהן איינע לעבען די אנדערע, זיינען עהנליך צווישען זיך, בעת ווען די, וועלכע שטעהן ווייט איינע פֿון די אנדערע, זיינען זיך אַבסאָלוט ניט עהנליך.

אז מיר וועלען זיך די רייה אזוי איינטהיילען, אז דער וואַסער-שטאַף זאָל בעטראַכט ווערען ווי איהר מיטען, וועלען מיר זעהן אויף איין זייט לויטער מעטאלען, אויף דער אנדער זייט כמעט לויטער שטאַפֿען, וועלכע זיינען אַם ווייניגסטען עהנליך צו מעטאלען, ווי למשל וויער-שטאַף, בלאָר, שוועבעל, פֿאַספֿאָר א.א.וו. אזוי אָבער ווי גראַד די שטאַפֿען פֿון איין זייט פֿערבינדען זיך כעמיש אַם גרינגסטען און אַם גיכסטען מיט די שטאַפֿען פֿון דער אנדער זייט, איז קלאָר, אז די כעמישע פֿערבינדונג האָט עטוואָס גאַנץ אייגענאַרטיגעס, ווייל דערפֿון זעהט מען, אז ניט די עהנליכע שטאַפֿען איבען אויס אַן אָנציהונג איינע אויף די אנדערע, כדי זיך כעמיש צו פֿערבינדען, נאָר אין געגענטהייל, יענע שטאַפֿען פֿערבינדען זיך אַם גרינגסטען, וועלכע זיינען אַם אונגעהנליכסטען.

איינע פֿון די שטארקסטע און געוואלדיגסטע כעמישע פֿערבינדונגען איז צווישען זייער-שטאָף און קאליאום. אָט די ביידע שטאָפֿען זיינען אויף קיין האָר ניט עהנליך, ניט אין זייער אויסערליכען אויסזעהן, ניט אין די איבעריגע אייגענשאַפטען. זייער-שטאָף איז אַ מין לופֿט, און דאָס ריינע קאָ-ליאום איז אַ מעטאַל עהנליך אויף זילבער, און גראַד דערפֿאַר, ווייל זיי זיינען אַזוי ניט עהנליך, פֿערבינדען זיי זיך אַזוי גרינג און גיך איינער מיט'ן אנדערן, אַז מען קען דאָס קאליאום ניט לאָזען קיין איין מינוט לי-גען אויף דער לופֿט, עס זאָל ניט צוציהען מיט גרויס תאוה דעם זייער-שטאָף פֿון דער לופֿט און זיך פֿערוואַנדלען מיט איהם אין אַ פֿערבינדונג. צינק האָט ניט קיין פיצעל עהנליכקייט מיט זייער-שטאָף, און דאָך איז יעדען איינעם בעקאנט, אַז אין דער לופֿט ציהט עס זיך זעהר גיך איבער מיט אַ ווייס-גרויען איבערצוג, וואָס איז ניט מעהר ווי אַ מין זשאַווער, וועלכעס בילדעט זיך פֿון דער פֿערבינדונג פֿון'ס צינק מיט דעם זייער-שטאָף פֿון דער לופֿט; ווי דאָס זעלבע קומט לאנגזאַמער פֿאַר ביים איי-זען, ווייסט אויך יעדער איינער, בעת ווען צ.ב. שוועבעל אָדער קויהל ציהען ניט צו דעם זייער-שטאָף גלאַט אַזוי פֿון דער לופֿט.

דערפֿון קען מען שוין קומען צום שלום, אַז אין דער כעמיע איז מהעטיג אַ בעזונדערע קראַפֿט, וועלכע גיט די שטאָפֿען, וואָס זיינען זיך אַם ווייניגסטען עהנליך, אַן אַנציהונגס-קראַפֿט און אַ פֿערבינדונגס-לויסט זיך צו פֿאַרען איינע מיט די אנדערע און בילדען אַ נייעם, פֿערבונדענעם שטאָף. און דער דאָזיגער שלום איז גאנץ ריכטיג; אַ גענויערע און מי-פֿער איינדרוינגענדיגע פֿאַרשונג בעשטעטיגט איהם פֿאַלשטענדיג און עס שמעהט פֿעסט, אַלס אַ כלל גדול, אַלס גרונד-רעגל פֿון דער כעמישער אַנציהונג, אַז אַם גרינגסטען קומט זי גראַד פֿאַר צווישען אַזעלכע שטאָ-פֿען, וואָס זיינען נאָך זייער טבע נאָך גאנץ אַנטקעגענזעצט.

ווער עס קען נאָר אַביסעל כעמיע, דער ווערט נשתומם איבער די ערשיינונג, אַז די נאָטור האָט די שטארקסטע נייגונג זיך צו פֿערבינדען אַריינגעלייגט גראַד אין דאָס אונענהליכסטע. פֿונקט ווי דער נאָרד-פּאָל פֿון איין מאַגעט זוכט אויף און ציהט צו גראַד דעם זיעד-פּאָל פֿון דעם אנדערן, דאָס הייסט דעם אונגלייכאַרטיגען מאַגעטיזם, אַזוי ציהט אויך צו אין דער כעמיע יעטועדער שטאָף דעם אונגלייכאַרטיגסטען אנדערען שטאָף, און דעם גלייכאַרטיגען לאָזט ער צורוח. אַזוי ווי אין דער עלעק-טריציטעט ציהען זיך צו די פּאָזיטיווע און די נעגאַטיווע עלעקטריציטעט, דערפֿאַר ווייל זייער נאָטור איז נאָר להיפּוך איינע פֿון דער אנדערער, פֿונקט אַזוי איז אויך אין דער כעמיע, וואו די שטאָפֿען, וואָס זיינען נאָך

זייער טבע נאך געגענגעזעצט, האָבען די גרעסטע נייגונג זיך צו פֿערבינדען. שוין דאָס פֿיהרט אויף'ן געדאנק, אז אין די אלע נאטור-קרעפֿטען דארף ליגען איין און די זעלבע גרונד אורזאכע. ס'איז אונמעגליך, עס זאל זיין צופֿעליג, אז אומעטום, וואו אין דער נאטור ווירקט א קראפֿט, זאל אין דערזעלבער צייט קומען אין טהעטיגקייט א גענען-קראפֿט, וועלכע בילדעט מיט איהר צוזאמען דעם גרונד פֿון דער ערשיינונג, אין די האר-טע קערפערס הערשט צווישען איין אטאם און דעם אנדערן אן אַנציהונגס-קראפֿט, וואָס פרעסט זיי צוזאמען, און אין דער זעלבער צייט איז אויך טהעטיג אן אַבשטויסונגס-קראפֿט, וואָס האלט זיי ווידער ווייט איינע פֿון די אנדערע. אין דעם גרויסען וועלט-רוים בעזיצען אלע הימלישע קער-פערס א פֿליה-קראפֿט, וואָס וואלט זיי געטריבען אין די אונענדליכקייט פֿון די ווייטקייטען; און דער דאָזיגער פֿליה-קראפֿט ווירקט אנטקעגען אן אַנציהונגס-קראפֿט, וואָס וואלט געמוזט פֿעראייניגען אלע הימלישע קער-פערס אין איין פונקט, ווען זי וואלט געהערשט אליין. און גראַד אָט די צוויי קרעפֿטען, וואָס וואלטען אין זייערע ווירקונגען געהאט אנטקעגענגע-זעצטע רעזולטאטען, רופֿען אַרויס דעם גאַנג פֿון די הימלישע קערפערס. אין'ם מאַגעטיזם און אין דער עלעקטריציטעט ווייזט זיך נאך דייט-ליכער אַרויס די צומהילונג פֿון די קרעפֿטען אין צוויי פֿערשידענע מינים. גאָרד-פּאָל און זיער-פּאָל, פּאָזיטיווע און נעגאטיווע עלעקטריציטעט טרע-טען דאָ אויף, און מיר זעהען דאָ, אז די אנטקעגענגעזעצטע מינים, וועלכע וואלטען געדארפֿט זיין פֿינדליך, זוכען זיך געגענווייט, ציהען זיך צו. אויב מיר געפֿינען אויך אין דער כעמיע דאָסעלכע פֿערהעלטניס, און אויך דאָ ווייזט זיך אַרויס, אז די געגענגעזעצטע זאכען האָבען די גרעסערע נייגונג איינע צו די אנדערע, קומט ניט ווילענדיג דער שלום, אז אָט די אלע קרעפֿטען, וואָס ווייזען זיך אויף פֿערשידענע אופנים אַרויס, מוזען אַפנים שטאַמען פֿון איין גרויסער, געמיינזאמער נאטור-קראפֿט, וועלכע איז אונז נאָך ניט בעקאַנט, וועלכע דורכדרינגט די גאַנצע וועלט, און אז אלע די קרעפֿטען זיינען וואהרשיינליך בלויז פֿערשידענע ערשיינונגען פֿון אָט דער געמיינזאמער, איינציגער קראפֿט.

10. מכח דער טבע פון די כעמישע פערבינדונגען.

מיר האָבען שוין געזאָגט, אז ביו יעצט קען מען עטליכע און זיכע-ציג אור-שמאָפֿען, און אז יעטועדע צוויי פֿון די דאָזיגע שמאָפֿען קענען

זיך כעמיש פֿערבינדען. אזא פֿערבינדונג הייסט אן איינפֿאַכע. נאַטוראום און כלאַר זיינען צוויי כעמישע אור-שטאָפֿען; אז זיי פֿערבינדען זיך, בילדען זיי קאָך-זאַלץ, און ווייל דאָס קאָך-זאַלץ כעשטעהט בלויז פֿון צוויי שטאָפֿען, רופֿט מען עס איינפֿאַכע פֿערבינדונג. עס פֿערשטעהט זיך פֿון זיך אליין, אז איינפֿאַכע פֿערבינדונגען קענען זיין זעהר פֿיעל. כלאַר פֿער-בינדט זיך אויך מיט די איבעריגע שטאָפֿען, און אויך יאָד, בראָם, שוועבל, פֿאַספֿאָר און אזוי אויך אלע אנדערע שטאָפֿען פֿערבינדען זיך מיט די איבעריגע אור-שטאָפֿען, אזוי אז זייער צאָהל איז אויסערגעוועהנליך גרויס. עס צייגט זיך אָבער אַרויס, אז די זאַכען, וואָס זיינען אַרויסגעקומען פֿון איינפֿאַכע פֿערבינדונגען, ד.ה. בלויז ווען צוויי אור-שטאָפֿען קומען זיך צוזאַמען, אַלואַ פֿון פֿערבינדונגען פֿון דער ערשטער אָרדנונג, האָבען דאָס רוב אויך אַ בעזונדערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען איינע מיט די אנדערע. מיר האָבען שוין דערמאָנט, אז אייווען פֿערבינדט זיך מיט זייער-שטאָפֿ, בילדעט אַלואַ אויך אַ פֿערבינדונג פֿון דער ערשטער אָרדנונג. ניט מען צו צו דער דאָזיגער פֿערבינדונג אַביסעל שוועבל-זייערע, פֿערבינדען זיך די צוויי און ווערען אַ נייע זאַך, וואָס כעשטעהט פֿון שוועבל-זייערע און אייווען-זייער-שטאָפֿ און זעהט אויס ווי גרין זאַלץ, וואָס איז זיכער בעקאַנט אַסך מענשען אונטער דעם נאָמען אייווען-וויטריאַל. אזא פֿערבינדונג איז שוין אַ פֿערבינדונג פֿון דער צווייטער אָרדנונג.

אלע די פֿערבינדונגען שטעהען אונטער גאַנץ גענויע געזעצען. זאָל מען נאָר בריינגען אַ כעמיקער וואָס פֿאַר עס איז כעמישען קערפּער, סײַ פֿון דער ערשטער אָדער פֿון דער צווייטער אָרדנונג, און ער וועט ניט בלויז זאָגען, וואָסערע איינפֿאַכע אור-שטאָפֿען עס שטעקען אין איהם, נאָר ער וועט אויך קענען אָנגעבען מיט דער פינקטליכסטער גע-נויאַגקייט, וויפֿיעל געוויכטס-טהיילען פֿון יעטוועדען איינצעלנעם שטאָפֿ ענטהאַלמען זיך אין איהם. קיין זאַך אין דער וועלט איז ניט אזוי פינקט-ליך ווי די נאַטור, און האָט מען אפילו איינמאָל נאָר דערקענט איהרע געזעצען, האָט מען פֿאַר אלע צייטען דעם אייביג זיכערען פֿאָרש צו דערקענען איהר אַרבייט. אין דער כעמיע איז עס שוין געשעהן, און די געזעצען, וואָס נאָך זיי כאַט די נאַטור איהרע קונצען, זיינען בעקאַנט יעטוועדען כעמיקער.

דאָס ערשטע געזעץ לויטעט אונגעפֿעהר אזוי:
 „די כעמישע פֿערבינדונגען פֿון צוויי אור-שטאָפֿען געשעהן נור לויט גענויע געוויכטען!“
 מיר ווייסען שוין, אז וואָסער כעשטעהט פֿון זייער-שטאָפֿ און וואָסער

שטאף; מען דארף זיך אָבער נישט איינרעדען, אז עס קען זיך געפֿינען אַ וואַסער; וואָס אין איהם זאָל זיין מעהר וויער-שטאָף, איידער אין וואָס פֿאַר עס איז אַנדערן וואַסער; דאָס איז זיכער, און קיינער קען עס שוין נישט בעשטריימען, אז אין יעדען מין וואַסער, מען מעג עס געהמען פֿון'ס ים אָדער פֿון אַ קוואַל אָדער עס מאַכען פֿון אייז, פֿון שנעע, אָדער עס אָנזאַמלען פֿון טהוי אָדער רעגען, תמיד און תמיד וועט אין איין קילאָ-גראַם וואַסער זיין גענוי אַזוי פֿיעל און אַזוי פֿיעל גראַם וויער-שטאָף און אַזוי פֿיעל און אַזוי פֿיעל גראַם וואַסער-שטאָף. קיין בעמיקער אין דער וועלט און אויך די נאָטור קען נישט מאַכען קיין וואַסער, אין וועלכען עס זאָל זיין איין אַטאָם וויער-שטאָף אָדער וואַסער-שטאָף מעהר, איידער אין אַלע וואַסערן אויף דער וועלט. דאָס הייסט אָבער, אז אין יעדען קילאָ וואַסער איז דאָס געוויכט פֿון דעם וויער-שטאָף און דעם וואַסער-שטאָף שטענדיג גענוי איין און דאָס זעלבע.

הונדערט גראַם וויער-שטאָף פֿערבינדען זיך גאנץ גענוי מיט צוועלף און אַ האַלב גראַם וואַסער-שטאָף אין $112\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער; אויב מען וויל פֿערווענדען 100 קילאָ וויער-שטאָף, כדי צו בילדען וואַסער, מוז מען זיי פֿעראייניגען מיט $12\frac{1}{2}$ קילאָ וואַסער-שטאָף, און עס טאָר אפילו קיין איין האָר נישט פֿעהלען. אז מען וועט געהמען מעהר וויער-שטאָף אָדער מעהר וואַסער-שטאָף, וועט ער בלייבען איבעריג און וועט זיך נישט פֿערבינדען, דאָס הייסט, ער לאָזט זיך נישט איין אין קיין בעמישען פֿראָצעס.

און אַזוי ווי מיט דעם וואַסער, איז עס אויך מיט אַלע זאַכען, וואָס בעשטעהען פֿון צוויי אור-שטאָפֿען. די שוועבעל-ווערע צ.ב. בעשטעהט תמיד פֿון 100 געוויכטס-טהיילען שוועבעל און 150 געוויכטס-טהיילען וויער-שטאָף, מען מעג פֿאַבריצירען די שוועבעל-ווערע ווי אַזוי און וואו מען וויל. אונזער געוועהנליכער געברענטער קאַלך בעשטעהט פֿון אַ מע-טאַל, וואָס טראָגט דעם נאָמען קאַלציאָם, און פֿון אַ טהייל וויער-שטאָף; און תמיד זיינען אין קאַלך פֿאַרהאָן 250 געוויכטס-טהיילען קאַלציאָם און 100 געוויכטס-טהיילען וויער-שטאָף, אַלץ איינס צו מען ברענט דעם קאַלך פֿון מאַרמאָר אָדער פֿון קאַלך-שטיין, פֿון קרייד אָדער פֿון ביינער אָדער פֿון אייער-שטאָלצק. איינמאָל פֿאַר אַלעמאָל אַנדערש געהט עס נישט, אין 350 גראַם קאַלך וועלען תמיד זיין 250 גראַם קאַלציאָם און 100 גראַם וויער-שטאָף.

פֿון וואַנען קען עס אָבער קומען? פֿאַרוואָס זאָל מען נישט קענען מאַכען אַזאַ בעמישע זאַך, וואָס מען זאָל אין איהר אַרייַנטהאָן אַביסעל מעהר פֿון איין שטאָף, איידער די בעמיע הייסט?

ווי עס שיינט, קומט עס פֿון דער כעמישער אָנציהונגס-קראַפֿט, וואָס עקזיסטירט צווישען יעטוועדע צוויי שטאַפֿען. זי, אָט די אָנציהונגס-קראַפֿט איז, אַזוי צו זאָגען, דער אַפעטיט, אָבער אַזאָ גערעגעלטער און גענוי צו-געמאַסטענער אַפעטיט, אַז ער נעהמט אויף בלויז אַ כעשטיממע, גענוי אָבגעוואויגענע פֿאַרציאָן און קיין ברעקעלע ניט מעהר און ניט ווייניגער.

11. די געוויכטס-פֿערהעלטניסען פֿון די כעמישע פֿערבינדונגען.

דער גרונד, פֿאַרוואָס אַ געוויסעס געוויכט פֿון אַן אור-שטאַף קען צוציהען בלויז אַ גאַנץ גענוי כעשטיממעס געוויכט פֿון אַן אַנדער שטאַף און לאָזט זיך ניט קיין קאָפיטשקע אָבדינגען אָדער אַביסעל מעהר אויפֿ-דרינגען, איז אַ טיעפֿער און זעהר בעדייטענדער. גראָד די ערשיינונג פֿון דעם דאָזיגען גרונד האָט געפֿיהרט די גרעסטע און די שאַרפֿסטע דיינקער דערצו, זיי זאָלען אָננעהמען, אַז אַלצדינג, וואָס מיר זעהען אין דער וועלט, אַלצדינג, וואָס מיר האָבען אין זיך, אַרום זיך און אויף זיך, איז צוזאַמען-געזעצט פֿון איינצעלנע קליינע אַטאָמען, וואָס זיינען אַזוי קליין, אַז מיר קענען ניט זעהן קיין איינצעלנעס פֿון זיי אפילו מיט די שאַרפֿסטע פֿער-גרעסערונגס-גלעזער און אַז פֿון דער צוזאַמענשטעלונג פֿון אָט די אַטאָמען זיינען ענטשטאַנען אַלע זאַכען פֿון דער וועלט.

מיר וועלען שפעטער אויספֿיהרליכער נאָך רעדען וועגען אָט דער וויכטיגער לעהרע; דערווייל דאַרפֿען מיר בריינגען אונזערע לעזער אַ זעהר מערקווירדיגעס געזעץ, וואָס זיין ערפֿאַרשונג איז אויך פֿאַר די וויסענשאַפֿט געוואָרען פֿון דער גרעסטער בעדייטונג.

מיר ווייסען, אַז יעטוועדער כעמישער אור-שטאַף האָט אַ געוויסען אַפעטיט זיך צו פֿערבינדען מיט אַן אַנדער כעמישען אור-שטאַף; מיר וויי-סען אָבער אויך, אַז דער אַפעטיט פֿון דעם שטאַף מוז געזעטיגט ווערען דורכאויס מיט אַ גענוי כעשטיממע פֿאַרציאָן פֿון'ס צווייטען שטאַף, פֿון וועלכער ער לאָזט זיך ניט אָבדינגען און ניט צולייגען עפעס צו איהר. אין דעם אַפעטיט און אויך אין די פֿאַרציאָנען איז אָבער פֿאַרהאַן אַ זעהר וואונדערבאַרעס פֿערהעלטניס. כדי עס כעסער צו ערקלערען, דאַרפֿען מיר זיך נעהענטער בעקענען מיט אָט דעם אַפעטיט און מיט אָט די פֿאַרציאָ-נען ביי אייניגע שטאַפֿען.

מיר וועלען ווייטער אָנהויבען מיט'ן זייער-שטאַף און זיך פֿאַרשטעלען,

אז מיר האָבען פֿאַר זיך 100 גראַם וויער-שטאַף און דערצו אַ גאַנצע מאַסע איינצעלנע אור-שטאַפֿען, וועלכע מיר קענען לויט אונזער ווילען פֿער-
בינדען מיט די 100 גראַם וויער-שטאַף. עס פֿרעגט זיך, למשל, וויפֿיעל
וואַסער-שטאַף וועלען אויפֿנעהמען די 100 גראַם וויער-שטאַף? דעם
ענטפֿער דערויף גיט די ערפֿאַהרונג, און די גענויעסטע אונטערוכונג האָט
בעוויזען, אז גענוי $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף שטילען דעם אַפעטיט פֿון
100 גראַם וויער-שטאַף, אזוי אז פֿון ביידע שטאַפֿען קומען אַרויס $112\frac{1}{2}$
גראַם וואַסער.

אזוי ווי מיר ווייסען יעצט, ווי גרויס עס איז דער אַפעטיט פֿון 100
גראַם וויער-שטאַף, ווען מען האָדעוועט איהם מיט וואַסער-שטאַף, לאָמיר
אַקאַרשט זעהן, צי איז זיין אַפעטיט צום כלאַר גרעסער אָדער קלענער.
מאכט מען אזא עקספּערימענט צו פֿערבינדען וויער-שטאַף מיט כלאַר,
וואָס פֿון דעם קומט אַרויס אַ מין כלאַר-ווייערער גאָז, געפֿינט מען, אז פֿון
כלאַר קען ער נעהמען אַ געוואַלטיגע פֿאַרציאָן, וואָרום די 100 גראַם
וויער-שטאַף נעהמען אויף 440 גראַם כלאַר.

אזוי ווי דיזעלבע 100 גראַם וויער-שטאַף, וואָס זיינען זאָט געוואָרען
פֿון $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף, דאַרפֿען האָבען 440 גראַם כלאַר, כדי צו
ווערען געזעטיגט, מוז מען שוין אָננעהמען, אז $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף
בעזיצען פֿונקט אזא אַפעטיט ווי 440 גראַם כלאַר.

פרוואוט מען ווייטער כעמיש פֿערבינדען וואַסער-שטאַף מיט כלאַר,
ווייזט זיך אַרויס, אז גראַד אַט די $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף, וואָס מיר
קענען שוין, נעהמען אויף פֿונקט די 440 גראַם כלאַר, אום איינצוגעהן
אין אַ פֿערבינדונג, וועלכע איז אַלגעמיינ בעקאַנט אַלס זאַלץ-ווייערע. די
 $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף זיינען אַלזאָ גיט בלויז פֿאַר דעם אַפעטיט פֿון'ם
וויער-שטאַף אזוי גוט ווי 440 גראַם כלאַר, נאָר די $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-
שטאַף האָבען אויך פֿונקט אזא גרויסען אַפעטיט ווי די 100 גראַם וויער-
שטאַף, וואָרום זיי פֿערשטעהן ביידע דעם קונץ צופֿריעדענצושטעלען וויער
אַפעטיט גור מיט 440 גראַם כלאַר.

מיר האָבען געזעהן, אז 100 גראַם וויער-שטאַף ווערען זאָט פֿון
 $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף, בעת ווען כלאַר דאַרפֿען זיי האָבען 440 גראַם
זיך צו זעטיגען; אַצונד אָבער זעהען מיר, אז די בעשיידענע פֿאַרציאָן פֿון
 $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף האָט אַ זעהר גרויסען אַפעטיט צו כלאַר און
ווערט זאָט פֿונקט דאָן, ווען זי פֿערזעהרט פֿון איהם 440 גראַם. מיר
געפֿינען אַלזאָ, אז דער אַפעטיט פֿון $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף איז גענוי
אזוי גרויס ווי דער אַפעטיט פֿון 100 גראַם וויער-שטאַף און קומען צום

שלוס, אז גראָד דערפֿאַר פֿערבינדען זיך $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף מיט 100 גראַם וויער-שטאַף, ווייל וויער כעמישער אַפעטיט איז איין און די זעלבע גרויס.

דאָס, וואָס מיר האָבען דאָ האַלב אויף שפּאַס בעצייכענט אַלס כעמישען אַפעטיט, איז אָבער נישט קיין אנדער זאך ווי די כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט, און אויף אזא אופן קומען מיר צו פֿאָלגענדען שלום:

אזוי ווי 100 גראַם וויער-שטאַף פֿערבינדען זיך בלויז מיט $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף, איז אַ סימן, אז די כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון די 100 גראַם וויער-שטאַף איז פונקט אזוי גרויס ווי די אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון די $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף.

דאָס אייגענטימליכע און דאָס וואונדערבאַרע, וואָס מיר האָבען דאָ געבראַכט פֿון די דריי שטאַפֿען: וויער-שטאַף, וואַסער-שטאַף און כלאָר, איז אויך פֿאַרהאַן ביי אַלע איבעריגע זיכעציג שטאַפֿען, און פֿון דעם קומט אַרויס אזא וויכטיגע געזעץ פֿון די כעמישע פֿערבינדונגען, אז מען קען זאָגען, אז דערקענענדיג אַט דעם געזעץ, איז מען ערשט געווען אין שטאַנד צו בעגרינדען די כעמיע.

12. ווי די כעמישע שטאַפֿען געהען איין אין וויערע פֿערבינדונגען תמיד נור אין בעשטימטע געוויכטס-טהיילען.

אזוי ווי די אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון די כעמישע אור-שטאַפֿען איז, ווי מיר האָבען געזעהן, אזא אייגענארטיגע זאך, וועלען מיר געהמען אַ רייה שטאַפֿען און דורך צאָהלען אָנגעבען גענויער, וויפֿיעל מען דאַרף געהמען פֿון יעמוועדען אור-שטאַף, כדי גלייך צו מאַכען זיין אַנציהונגס-קראַפֿט מיט דער אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון 100 גראַם וויער-שטאַף.

אויב מען וויל געהמען קויהלען-שטאַף, בעווייזט דערפֿערזונד, אז 75 גראַם קויהלען-שטאַף פֿערבינדען זיך מיט 100 גראַם וויער-שטאַף און צו-זאמען בילדען זיי דאָס געפֿעהרליכע קויהלען-אַקסיד אָדער דעם "קויהלען-רויך", פֿון וועלכען עס ווערען נאָך אַלץ דערשטיקט מענשען, אויב־זיי מאַכען אונפֿאַרויכטיגערהייט צו פֿריה צו דעם קויער. 57 גראַם קויהלען-שטאַף אָדער ריינע קויהלען האָבען אזוי פֿיעל כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט ווי 100 גראַם וויער-שטאַף אָדער $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שטאַף אָדער 440 גראַם כלאָר.

מאכט מען דעמועלבען פֿערזוך מיט שוועבעל, זעהט מען, אז זיין אַנציהונגס-קראַפֿט איז אַ האַלב מאָל שוואַכער פֿון דעם זויער-שטאַף, ווייל שוועבעל דאַרף מען שוין נעהמען 200 גראַם. פֿאַספֿאָר איז פֿיער מאָל שוואַכער אין אַנציהונגס-קראַפֿט, וואָרום מען מוז שוין נעהמען 400 גראַם, כדי אויסצוגלייכען זיין אַנציהונג מיט דער אַנציהונג פֿון 100 גראַם זויער-שטאַף. שטיק-שטאַף דאַרף מען נעהמען 175 גראַם, אום צו האָבען דורך איהם פונקט אַזאַ שטאַרקע אַנציהונג. פֿאַר נאַטריאום דאַרף מען דערצו האָבען 290 גראַם. דערפֿון איז געדונגען, אז 290 גראַם נאַטריאום זיינען אַזוי שטאַרק אין דער אַנציהונג ווי 440 גראַם כלאָר, ווייל יעטוועדער פֿון די דאָזיגע שטאַפֿען איז אין אַזאַ אָנגעגעבענער מאָס אַזוי שטאַרק אין זיין אַנציהונג, ווי 100 גראַם זויער-שטאַף. אַזוי ווי כלאָר און נאַטריאום פֿער-בינדען זיך ווירקליך אין דער נאַטור זעהר געוועהנליך און אין אַזאַ פֿערבינדונג בילדען זיי אונזער געוועהנליכעס קאָך-זאַלץ, ווייסט מען מיט פֿולער יכערקייט, אז צו 440 גראַם כלאָר דאַרף מען גענוי נעהמען 290 גראַם נאַטריאום, כדי פֿון ביידען צו בילדען 730 גראַם קאָך-זאַלץ.

דערפֿון קומט עס אויך, אז ווען מען בריינגט אַ כעמיקער אַ הויפֿען זאַלץ, דאַרף ער עס בלויז גענוי איבערווענען און וועט גלייך קענען זאָגען, וויפֿיעל כלאָר און וויפֿיעל נאַטריאום עס איז דאָ אין דעם.

מיר וועלען דאָ נאָך בריינגען עטליכע אַנדערע בעקאנטע אור-שטאַפֿען און שטעלען די צאָהלען, וועלכע ווייזען, וויפֿיעל גראַם זיינען נייטיג פֿאַר יעטוועדען שטאַף, כדי צו מאַכען זיין כעמישע אַנציהונג אַזוי שטאַרק, ווי די אַנציהונג פֿון 100 גראַם זויער-שטאַף.

די עקספֿירימענטען האָבען בעוויזען, אז פֿון אייזען דאַרף מען נעהמען 350 גראַם, פֿון צינק 509 גראַם, פֿון צין 737 גראַם, פֿון בליי 1294 גראַם, פֿון קופֿער 396 גראַם, פֿון קוועקזילבער 1250 גראַם, פֿון זילבער 1350 גראַם און פֿון גאָלד 2462 גראַם.

דאָס וויכטיגסטע אין די דאָזיגע צאָהלען איז דאָס, וואָס אורשפּרינג-ליך האָט מען זיי איינגעשטליך אויפֿגעשטעלט נור צו בעווייזען דאָס פֿער-העלטנים פֿון אַנדערע שטאַפֿען צום זויער-שטאַף, כאַמט אָבער גילטען זיי אויך פֿאַר די פֿערבינדונגען פֿון אַלע שטאַפֿען צווישען זיך. איינער וויל, למשל, מאַכען צינאָבער, די בעוואוסטע, אויסגעצייכענטע רויטע פֿאַרב, וועלכע ווערט אַזוי געשעצט פֿון די מאַלערס און איז אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון שוועבעל און קוועקזילבער, פֿרעגט זיך, וויפֿיעל שוועבעל און וויפֿיעל קוועקזילבער דאַרף ער דערצו האָבען? דערויף גיבען אונזערע צאָהלען אַ גענויע ערקלערונג. צוויי הונדערט טהיילען שוועבעל זיינען, ווי

מען זעהט עס פֿון די אָנגעגעבענע צאָהלען, אַזוי שטאַרק אין דער אָנציי-
הונג ווי 100 מהיילען וויער-שמאַף, און 1250 מהיילען קוועקזילבער ווי-
נען אין וויער אָנציהונג אויך אַזוי שטאַרק ווי 100 מהיילען וויער-שמאַף,
פֿאָלגליך דאַרפֿען זיך 200 געוויכטס-מהיילען שוועבעל פֿערבינדען מיט
1250 געוויכטס-מהיילען קוועקזילבער און בילדען אינאיינעם צינאָבער.
און אַזוי איז עס מיט אַלע אויבען דערמאָנטע און מיט אַלע איבעריגע,
דאָ ניט דערמאָנטע, אור-שמאַפֿען. די געוויכטס-מהיילען, אין וועלכע ווי
פֿערבינדען זיך מיט וואָס פֿאַר עס איז שמאַף, פֿאַסען אויך פֿאַר אַלע אַנ-
דערע שמאַפֿען. דערפֿון זעהט מען, אַז אַלע כעמישע אור-שמאַפֿען שטעהען
אין אַ געוויסען פֿערהעלטניס איינע צו די אַנדערע, אַזוי אַז אום אַרויסצו-
רופֿען אַ געוויסע כעמישע ווירקונג קען מען נעהמען איינעם אָנשמאַט
דעם אַנדערן, אויב מען פֿערווענדעט נאָר דערצו דאָס ריכטיגע, אויבען
אָנגעגעבענע געוויכט.

דאָס קען אבער ניט זיין צופֿעליג, נאָר עס דייטעט אָן אויף אַ גאַנץ
בעשטימטעס נאָטור-געזעץ, וואָס הערשט אין דער כעמיע. געוויס מוז זיין
אַ גרונד, פֿאַרוואָס מען דאַרף 1250 גראַם קוועקזילבער, כדי אַרויסצורו-
פֿען אַזאַ שטאַרקע אָנציהונג, ווי 100 גראַם וויער-שמאַף. צוויי הונדערט
גראַם שוועבעל, האָבען מיר געזעהן, ווינען אין וויער אָנציהונג אַזוי שטאַרק,
ווי 100 גראַם וויער-שמאַף; קען עס דען זיין אַ צופֿאַל, אַז מען דאַרף
גראַד האָבען 200 גראַם שוועבעל, כדי כעמיש צו פֿערבינדען 1250 גראַם
קוועקזילבער? דרעמעלט דאָ ניט אַ קראַפֿט, אויף וועלכער עס גרינדען
זיך די כעמישע פֿראָצעסען, און וועלכע מאַכט, אַז אַלע כעמישע פֿערבינ-
דונגען געשעהען בלויז פֿאָלשטענדיג, ווען מען נעהמט אַזוי פֿיעל פֿון ביידע
שמאַפֿען, אַז וויער כעמישע אָנציהונגס-קראַפֿט איז גאַנץ גלייך?

13. וואס עס איז אזוינס כעמישע אנציהונג און וואס איז
כעמישע ענערגיע.

די ערפֿאָהדונג האָט בעוווּזען, אַז זעהר אָפֿט מרייכט איין שמאַף
אַרויס דעם אַנדערן פֿון אַ פֿערבינדונג, אין וועלכע ער איז שוין געווען
איינגעגאָנגען.

אַז מיר נעהמען, למשל, אַ פֿערבינדונג פֿון 100 גראַם וויער-שמאַף
מיט $12\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער-שמאַף, ווייסען מיר, אַז דאָס גיט $112\frac{1}{2}$ גראַם

וואסער, און ווי מיר האָבען פֿריהער געזאָגט, דארפֿען מיר אָננעמען, אז
 12½ גראַם וואַסער-שטאָף ווירקען אין זייער כעמישער אָנציהונגס קראַפֿט,
 ווי די 100 גראַם זייער-שטאָף. מיר ווייסען אָבער ווייטער דורך עקספּע-
 רימענטען, אז 489 גראַם פֿון'ם מעטאַל קאליאום פֿערבינדען זיך אויך מיט
 100 גראַם זייער-שטאָף און זיינען דערפֿאַר גאַנץ גלייך מיט דער אָנציהונג
 פֿון 12½ גראַם וואַסער-שטאָף. אויב עס איז אָבער אזוי, פֿון וואָסען זשע
 קומט עס, אז ווען מען וואַרפֿט אַריין קאליאום אין וואַסער, ליזט עס
 דאָס וואַסער אויף, פֿערטרייבט דעם וואַסער-שטאָף און פֿערבינדט זיך
 מיט'ן זייער-שטאָף?

פרוואַווט אַקאָרשט אַרייַנוואַרפֿען אַ שטיקעל קאליאום-מעטאַל אין אַ
 מעלער וואַסער, און איהר וועט האָבען פֿאַר זיך אַ הערליכעם שוויטפֿעל.
 דאָס מעטאַל שפּרינגט אַרום אייפֿן וואַסער, עס ווערט איין'ס וואַסער גלי-
 הענר, פֿון'ם וואַסער שטויגט אויף אַ גאָז, וואָס הייבט באַלד אָן צו ברע-
 נען, ביז דאָס קאליאום פֿערשווינדט ענדלִיך אין גאַנצען, דאָס וואַסער איז
 געוואָרען שווערער אין געוויכט, און דער גאַנצער פּראָצעס איז צו ענדע.
 נו, ווייס מען, אז די דאָזיגע זאַנדערבאַרע ערשיינונגען קומען דערפֿון, וואָס
 דאָס קאליאום האָט אַ גרעסערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט דעם זוי-
 ער-שטאָף פֿון'ם וואַסער, איידער דער ביז יעצטיגער מיט איהם פֿערבונד-
 דענער וואַסער-שטאָף, דאָס קאליאום ציהט צו דעם זייער-שטאָף און פֿער-
 בינדט זיך מיט איהם אזוי שטאַרק, אז דאָס קאליאום הייבט אָן צו גליהען.
 אין דערזעלבער צייט מוז דער וואַסער-שטאָף, וואָס איז פֿריהער געווען
 פֿערבונדען מיט'ן זייער-שטאָף, אַוועקגעהן, און אזוי ווי דער וואַסער-שטאָף
 איז אַ ברענענדיגער גאָז, צינדט ער זיך אָן אין דעם גליהענר געוואָרענעם
 קאליאום און ברענט, בעת ווען דאָס מיט זייער-שטאָף פֿערבונדענע קא-
 ליאום גיט אַ פֿערבינדונג, וואָס ליזט זיך אויף אין וואַסער. — דערפֿון
 זעהען מיר, אז דאָס קאליאום דאַרף זיין דורכאויס שטאַרקער אין זיין כע-
 מישער קראַפֿט, איידער דער וואַסער-שטאָף, און דאָך האָבען מיר בעהויפֿ-
 טעט, אז זיי האָבען אייגענטליך דיזעלבע אָנציהונגס-קראַפֿט? דער ענט-
 פֿער אויף די דאָזיגע פֿראַגע איז פֿאַלגענדער:

ס'איז ריכטיג, אז די אָנציהונג פֿון 12½ גראַם וואַסער-שטאָף איז
 טאַקע פונקט אזוי גרויס ווי די אָנציהונג פֿון 489 גראַם קאליאום, וואָרום
 ביידע פֿערבינדען זיך מיט 100 גראַם זייער-שטאָף; אָבער זייער תּאווה
 איז ניט גלייך. — לאָמיר זיך למשל פֿאַרשטעלען, אז צוויי מענשען האָבען
 פֿאַר זיך בלויז איין פּאַרציאָן עסען, מיט וועלכער יעטועדער פֿון זיי קען
 זיך זאַט אָנעסען. איינער איז אָבער אַ וולל וסובאַ, בעת ווען דער אנדערער

וואָלט זיך געוואָלט עסען רוהיג, ניט געכאַפט, אזוי אז דער ערשמער עסט ניט בלויז אויף דעם צווייטען'ס פּאַרציאָן פֿאַר דער נאָז, נאָר ער רייסט נאָך ביי איהם אַרויס פֿון דער האַנד, וואָס יענער האָט שוין געהאַלטען פֿאַר זיך. אויב אָט דער משל איז ניט אזוי צוגעטראָפֿען, מאַכט ער דאָך לכל הפחות קלאָר, אז מען דאַרף ניט פֿערוועקסלען דעם אַפעטיט, וואָס ווייזט נאָר אָן, וויפֿעל מען איז אין שטאַנד צו פֿערצעהרען, מיט דער תּאוה, וועלכע ווייזט אָן די שטאַרקייט און גיכקייט, מיט וועלכער מען פֿערצעהרט די פּאַרציאָן. — אין אזאָ וינן קענען מיר זאָגען, אז דער אַפעטיט אָדער די אָנציהונג פֿון 489 גראַם קאַליאָם איז טאַקע נאָר אזוי גרויס, ווי דער אַפעטיט פֿון 12½ גראַם וואַסער-שטאָף; אָבער דער חשק פֿון דעם קאַליאָם צו שטילען זיין אַפעטיט איז אזוי אונגעהויער גרויס, אז עס קען געוויסערמאַסען אַרויסרייסען ביים וואַסער-שטאָף די פּאַרציאָן פֿון'ס מאָגען. אז מיר וועלען אַצונד וועלען דאָס, וואָס מיר האָבען געזוכט קלאָר צו מאַכען בדרך משל, ווידערהאַלען אין אַ שטריינגערען וויסענשאַפֿטליכען אויסדרוק, דאַרפֿען מיר אזוי זאָגען:

יעטיועדע צוויי כעמישע אַזר-שטאָפֿען קענען זיך אין אַ בעשטיממען פֿערהעלטניס כעמיש פֿערבינדען, און די פֿערבינדונג קומט שטענדיג פֿאַר אין אַזעלכע געוויכטס-טהיילען, אז וויער צוציהונג איינער צום אנדערן איז גלייך גרויס. נאָר ווען די צוציהונג איז אפילו גלייך, איז דאָך די ענערגיע, מיט וועלכער זיי פֿערבינדען זיך ניט גלייך גרויס ביי יעטיועדע צוויי שטאָפֿען, און דערפֿאַר איז אויך ניט תמיד יעדע פֿערבינדונג פֿון צוויי שטאָפֿען גלייך שטאַרק, גלייך פֿעסט און ניט צום ריהרען פֿון אַרמ.

פֿון וואַנען אָבער קומט אָט די פֿערשיעדענהייט? פֿאַרוואָס קענען 12½ גראַם וואַסער-שטאָף כעמיש בינדען אזוי פֿיעל זויער-שטאָף, ווי 489 גראַם קאַליאָם, כאָטש דאָס קאַליאָם איז אזוי שטאַרק, אז עס וואַרפֿט אַרויס דעם וואַסער-שטאָף פֿון דעם געוואָרענעם וואַסער?

געוויס האָבען מיר דאָ צו טהאָן מיט אַ נאָטור-געהיימיס, וואָס מען דאַרף ערפֿאָרשען; אַ נאָטור-געהיימיס, וואָס איז די אורזאַכע, אז פֿון איין זייט קען אַ קליינער טהייל פֿון אַ שטאָף אזוי פֿיעל אויפֿנעהמען פֿון'ס אנדערן שטאָף, וויפֿעל אַ דריטער שטאָף קען עס בלויז אין אַ גרעסערער סומע פֿון געוויכטס-טהיילען, און פֿון דער אנדערער זייט ווירקט עס, אז אָט דער דריטער שטאָף איז פֿונדעסטוועגען גענוג ענערגיש אַרויסצוטרײַבען דעם ערשטען פֿון זיין שוין איינגעאָנגענער פֿערבינדונג. די נאָטור-וויסענשאַפֿט איז שוין געקומען אויף די שפור פֿון דעם דאָזיגען געהיימיס אויך,

און מיר וועלען עס אויך בריינגען פֿאַר אונזערע לעזער; דערצו דאַרפֿען מיר האָבען אייניגע פֿאַרבֿערייטונגען, וועלכע מיר וועלען באַלד ענטוויקלען אַזוי קורץ ווי מעגליך.

14. די פֿערבינדונג פֿון אַ כעמישען שטאָף מיט דאָפּעלטע און מעהרפֿאַכע פֿארציאנען.

אין אונזער ביו יעצטיגער בעטראַכטונג פֿון די געזעצען פֿון די כּעד מישע פֿערבינדונגען האָבען מיר געמאַכט די בעהויפטונג, אַז צוויי שטאָפֿען פֿערבינדען זיך נאָר דאַן פֿאַלשמענדיג איינער מיט'ן אנדערן, ווען מען נעהמט דערצו פֿון ביידע דאָס ריכטיגע כעשטיממע געוויכט, מיר האָבען אָבער צו דעם גאַנצן ריכטיגען גרונד-זאַץ צוזוועזען נאָך אַ צווייטען, וועל-כער קלינגט אין פֿלוג ווי אַ ווידער-שפּרוך; ווען מיר וועלען איהם אָבער אויפֿמערקזאַמער בעטראַכטען, וועלען מיר באַלד זעהן, אַז עס איז ניט אַזוי. מיר ווייסען, אַז אויב מען וויל כעמיש פֿערבינדען שוועבעל מיט ווי-ער-שטאָף, דאַרף מען דערצו פֿערווענדען 200 געוויכטס-טהיילען שוועבעל און 100 געוויכטס-טהיילען וויער-שטאָף. וואָלט מען דאָך געקענט מיינען, אַז פֿון שוועבעל און וויער-שטאָף איז נאָר ניט מעגליך כעמיש צו בילדען עפעס אנדערש, ווי בלויז דאָס, וואָס עס ווערט פֿון די אָנגעגעבענע גע-וויכטס-טהיילען. די ערפֿאַהרונג אָבער ווייזט, אַז עס איז ניט אַזוי.

נאָך אין די אַלמע צייטען האָט מען פֿון שוועבעל און וויער-שטאָף געקענט פֿאַבריצירען צוויי פֿערשיעדענע זאַכען; אַצונד איז עס שוין גע-לונגען צו מאַכען פֿון דיזע ביידע שטאָפֿען אַסך פֿערשיעדענע כעמישע פֿערבינדונגען, און זיי ענטשמעהען דורך דעם, וואָס מען ווענדט אָן אויף פֿערשיעדענע אופנים די געוויכטס-טהיילען פֿון'ס שוועבעל און פֿון'ס וויער-שטאָף. אין פֿלוג שיינט עס, אַז עס איז אין ווידערשפּרוך מיט דעם ביו יעצט אויסגעשפּראַכענעם גרונד-זאַץ, אַז אין יעמוועדער כעמישער פֿערבינ-דונג פֿון צוויי שטאָפֿען מוז אָנגעווענדעט ווערען אַ כעשטיממעס געוויכטס-פֿערהעלטניס פֿון די שטאָפֿען; ווען מען קוקט זיך אָבער גוט צו, כּעד-מערקט מען, אַז דאָס פֿערשטאַרקט נאָך יענעם גרונד-זאַץ און ביי אַביסעל גאָכדיינקען שטויסס מען זיך ערשט אָן אויף אַ גרויס געזעץ. מיר וועלען דאָ אָנגעבען די געוויכטען, וואָס מען דאַרף אָנווענדען,

כדי צו מאכען פֿיער וויכטיגע פֿערבינדונגען פֿון שוועבעל און וויער-שטאָף; מיר וועלען באַלד זעהן, אז עס געהט ניט צו אזוי גלאט אין דער וועלט אַרײַן מיט די געוויכטס-טהיילען, ווי מווען תמיד בלייבען אין אַ גאַנץ בע-שטיממען פֿערהעלטניס.

מען קען פֿערבינדען 64 גראַם שוועבעל מיט 48 גראַם וויער-שטאָף; עס קומט דערפֿון אַרויס אַ שטאָף, וואָס בילדעט האַרצטע, גרינע מאַסען. ווייטער קען מען פֿעראייניגען 64 גראַם שוועבעל מיט 64 גראַם וויער-שטאָף, דאָן בילדעט זיך אַ פֿאַרב-לאָזער גאָז, שוועבעל-דיאַקסיד, אָדער שוועבעלדיגע וויערע, וואָס יעדער איינער האָט שוין מן הסתם געשפּירט, ווייל אַט דער גאָז רופֿט אַרויס דעם אונאַנגענעמען שטעכענדען גערוך, וועלכער ענטשמעהט, ווען מען צינדט אָן געוועהנליכע שוועבעלאַך. אַ דרי-טע פֿערבינדונג פֿון שוועבעל און וויער-שטאָף בעקומט מען, ווען מען פֿעראייניגט 64 גראַם שוועבעל מיט 96 גראַם וויער-שטאָף; עס ענטשמעהט דאָן אַ קערפּער, וואָס שטעלט פֿאַר אייז-אַרטיגע גאָדלען און אז מען לייזט איהם אויף אין וואַסער, גיט ער די געוועהנליכע שוועבעל-וויערע אָדער דאָס וויטראָל-אייל. ענדליך, אז מען פֿעראייניגט 64 גראַם שוועבעל מיט 112 גראַם וויער-שטאָף קומט אַרויס אַ פֿיערטע פֿערבינדונג פֿון ביידע קערפּערס, דאָס שוועבעל-העפט-אַקסיד, אַ שטאָף, וואָס איז בלווי בעקאנט די כעמ-קער.

אז מען בעטראַכט געהענטער אַט די צאָהלען, זעהט מען טאקע, אז וויער-שטאָף און שוועבעל האַלטען זיך ניט אזוי שטריינג אָן דאָס געזעץ זיך צו פֿערבינדען נאָר אין איין איינציגען בעשטיממען געוויכטס-פֿערהעלט-ניס. מען האָט וואָגאַר, ווי מיר האָבען שוין אָנגעמערקט, אויסגעפֿונען נאָך אנדערע פֿערשיעדענע פֿערהעלטניסען, אין וועלכע די דאָזיגע ציווי שטאָפֿען פֿערבינדען זיך. אז מען וויל אָבער דערפֿון דרינגען, אז אין דער כעמיע שטעהט איבערהויפט יענעם שטריינגע פֿערבינדונגס-געזעץ ניט פֿעסט, וועט עס זיין אַ טעות. פֿערקעהרט, פֿון די צאָהלען זעהט מען דוקא, אז די געוויכטס-פֿערהעלטניסען ביי מעהרפֿאַכע פֿערבינדונגען ווערען זעהר שטרענג געהאַל-טען. מיר זעהען, אז 64 געוויכטס-טהיילען שוועבעל פֿערבינדען זיך מיט מיט אַבי וועלכע געוויכטס-טהייל וויער-שטאָף, נאָר עס מווען גראַד זיין 6 מאָל 8, 8 מאָל 12, 8 מאָל 14, 8 מאָל 16 טהיילען וויער-שטאָף, וואָס געהען איין אין די דערטאָנטע פֿערבינדונגען. מען זעהט אז דער וויער-שטאָף פֿערבינדט זיך אויף פֿערשיעדענע אופנים, אָבער מען בע-מערקט, אז זיין טהייל וויכט אָב אין יעדער קומענדער שטופֿע פֿון דעם טהייל פֿון דער פֿריהערדיגער שטופֿע מיט אַ גאַנצער צאָהל פֿון אזוי פֿיעל

און אזוי פֿיעל מאל 8. — אַט דאָס אויפֿפֿאַלענדע פֿערהעלטניס מוז פֿיהרען צום שלום, אז ביי אַ כעמישער פֿערבינדונג איז טאָקע סעגליך צו פֿער- אייניגען איין שטאָף מיט דעם אַנדערן דאָפעלט, דרייפֿאַך און פֿיערפֿאַך, אָבער ניט אין אַבי וועלכע טהיילען.

אזוי ווי אַט די פֿערשידענע שטופֿען פֿון פֿערבינדונגען ביי כעמישע קערפערס, וואָס ענטשטעהען פֿון שטיק-שטאָף און וויער-שטאָף, שטעלען זיך אַרויס נאָך אויפֿפֿאַלענדער, וועלען מיר אויך זיי דאָ אָנגעבען.

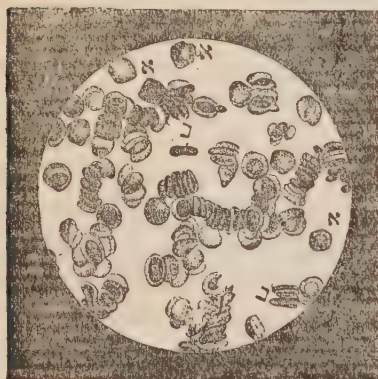
מיר ווייסען, אז 28 גראַם שטיק-שטאָף פֿערבינדען זיך מיט 16 גראַם וויער-שטאָף. פֿון איינפֿאַכקייט וועגען וועלען מיר 28 געוויכטס-טהיילען שטיק-שטאָף רופֿען אַ פֿאַרציאָן שטיק-שטאָף און 16 געוויכטס-טהיילען וויער-שטאָף — אַ פֿאַרציאָן וויער-שטאָף. עס ווײַנען דאָ פֿיעל פֿערשיעדענע שטופֿען פֿערבינדונגען פֿון שטיק-שטאָף מיט'ן וויער-שטאָף; אָבער אויך ביי זיי ווייזט זיך אַרויס, אז בלויז דאָן קען פֿאַרקומען אַ נייע פֿערבינדונג, ווען מען נעהמט דערצו פֿון'ס וויער-שטאָף פונקט דאָפעלט, דרייפֿאַך, פֿיערפֿאַך אָדער פינף-פֿאַך, אָבער ניט, ווען מען וויל דערצו פֿערווענדען די וויערשטאָף-טהיילען אין סיי וועלכען ס'איז פֿערהעלטניס.

די ערפֿאַהרונג ווייזט, אז איין פֿאַרציאָן שטיק-שטאָף און איין פֿאַר- ציאָן וויער-שטאָף גיט דאָס שטיקשטאָף-אַקסידול. איין פֿאַרציאָן שטיק- שטאָף און צוויי פֿאַרציאָנען וויער-שטאָף גיבען דאָס שטיק-שטאָף-אַקסיד. איין פֿאַרציאָן שטיק-שטאָף און דריי פֿאַרציאָנען וויער-שטאָף גיבען די סאַלפעטריגע וויערע; איין פֿאַרציאָן שטיק-שטאָף און פֿיער פֿאַרציאָנען וויער-שטאָף גיבען די אונטער-סאַלפעטער-וויערע און איין פֿאַרציאָן שטיק- שטאָף און פינף פֿאַרציאָנען וויער-שטאָף גיבען די סאַלפעטער-וויערע. — דאָ אַלואַ זעהען מיר, אז צו 28 געוויכטס-טהיילען שטיק-שטאָף קען מען תמיד אָנווענדען בלויז פֿולע זעכצען געוויכטס-טהיילען וויער-שטאָף; אויב מען נעהמט ניט קיין פֿולע זעכצען אָדער, ריכטיגער געזאָגט, די פֿולע, ריכטיגע פֿאַרציאָן, ענטשטעהט ניט קיין נייע כעמישע פֿערבינדונג.

דאָס מוז אָבער האָבען אַ מיעפֿען גרונד, און מיט איהם וועלען מיר זיך אַזונד בעקענען, וואָרום ער איז אַ גרונד-וויל פֿון די יעצטיגע לעהרען איבער דער נאָטור.

15. וואס מען קען אין דער כעמיע דערגעהן פון די אטאמען.

קאמיר זיך נאָר צוקוקען צום כעמישען פראָצעס, ווי די שאַרפֿויניגע נאָטור-פֿאַרשער שטעלען זיך איהם פֿאַר, כדי דורך דעם צו לייווען די רע-טענישען פֿון דער כעמיע; מיר וועלען זעהן, אז אַט די פֿאַרשטעלונג איז איינפֿאַך. לויט די לעהרען פֿון דער נייַעסטער נאָטור-פֿאַרשונג בעשטעהט יעטוערע זאָך אין דער וועלט פֿון אַ זאַמלונג פֿון איינצעלנע אַטאָמען. אַ שטיקעל שוועבעל, גאָלד, אייזען, קופּער, פֿאַספֿאָר, מיט איין וואָרט יעט-וועדער כעמישער אור-שטאָף, וואָס מיר זעהען, איז ניט מעהר ווי אַן אַנ-זאַמלונג פֿון אויסערגעווענהליך קליינע טהיילען פֿון דעם דאָזיגען שטאָף.



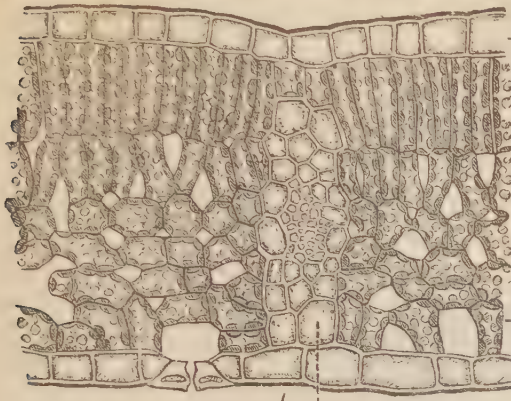
פֿיג. 2.

דעם מענשען'ס בלוט; די שויבען-ארטיגע בלוט-קערפּערלאַך געזעהן אונטער'ן מיקראַסקאָפּ. „א“ געזעהן פֿון דער פֿלעכע, „ב“ פֿון דער זייט.

פֿאַסירט אונזערע זיידעס, וועלכע האָבען אָנגענומען די רויטע פֿאַרב פֿון בלוט אָדער די גרינע פֿאַרב פֿון די בלעטער פֿאַר עפעס, וואָס געהערט דעם בלוט אָדער דעם בלאַט אליין, בעת ווען מיר, ווייל מיר האָבען שוין געקענט בענוצען די פֿערבעסערטע מיקראַסקאָפּען, ווייסען, אז די רויטקייט פֿון דעם בלוט געהערט ניט צו דער פֿליסיגקייט, נאָר זי קומט פֿון די בלוט-קערפּערלאַך, וואָס שווימען אין איהם אַרום (פֿיג. 2), און אז די גרינע

איין איינציגער אַטאָם שוועבעל אָדער וואָס פֿאַר אַ ס'איז שטאָף קען אונזער אויג ניט זעהן, ווייל דער אַטאָם איז אונגענדליך קליין; ווען מען געברויכט אפילו די גרעס-טע מיקראַסקאָפּען, קען מען אלץ ניט זעהן אזא קליינע זאָך ווי אַן אַטאָם איז. יעטוערעס שטיק אָדער יעטוערער טהייל פֿון אַ שטאָף, וואָס מען קען שוין זעהן, איז אַהן צווייפֿעל שוין אַ גרויסע זאַמלונג פֿון אַזעלכע איינצעלנע אַטאָמען. מיר זעהען אַלזאָ ביי אַזא זאָך בלויז די זאַמלונג, אָבער ניט דעם איינ-צעלנעם טהייל, וואָס פֿון איהם בעשטעהט זי. מיט אונז איז דאָ די זעלכע געשיכטע, וואָס האָט

פֿאַרב פֿון די פֿלאַנצען האַלט זיך אויף איינצעלנע קליינע בעשטאַנד-טהייל-
לען, וועלכע ליגען אין'ס געוועב אָנגעהיילט איינע פֿון די אנדערע ווי
אינזלען (פֿיג. 3). נאָר ווייל אונזער אויג איז ניט גענוג פֿיין, דוכט זיך
אונז אויס, אַז דאָס בלוט, וואָס איז פֿול מיט בלוט-קערפערלאַך, איז אין
גאַנצען אַ רויטע פֿליסיגקייט און די פֿלאַנצען-וועלט אין גאַנצען אַ



פֿיג. 3.
ש ב ג

גרינע מאַסע;
באמת אָבער קען
מען דורך אַ
מיקראַסקאָפּ אי-
בערצייגען יעדען
איינעם אַז דאָס,
וואָס ער זעהט
מיט'ן הוילען
אויג ווי איין
איינציגע, ניט
געטהיילטע, רוי-
טע מאַסע, בע-
שטעהט פֿון אַ

זאַמלונג רויטע
קערפערלאַך,
וועלכע וויינען אָב-
געטהיילט איינע
פֿון די אנדערע, און דאָס, וואָס ער בעטראַכט פֿאַר אַ ניט געטהיילט,
איינציג, גרין בלאַט, איז אַ זאַמלונג פֿון אַסך בעשטאַנד-טהיילען, צווישען
וועלכע עס געפֿינען זיך אויך גרינע קערפערלאַך.

מיט אונז פּאַסירט יעצט, ווי שוין געזאָגט, פונקט ווי מיט אונזערע
פֿאַרעלטערן, וואָס האָבען נאָך ניט געקענט דעם מיקראַסקאָפּ. פֿאַר אונז-
זער אויג איז אַ שטיק שוועבעל אַ ניט געטהיילטער, גאַנצער קערפער;
אַ שטיקעל גאָלד, זילבער, בליי אָדער וואָס פֿאַר אַ ס'איז שטאַף איז פֿאַר
אונזער אויג אַ ניט געטהיילטע זאַך, וואָס דוכט זיך אויס צוזאַמענגעשלאָ-
סען אינאיינעם. און עס איז ווירקליך נאָך ניט געלונגען צו בעווייזען מיט
מיקראַסקאָפּען, אַז עס איז ניט אַזוי. נאָר דורך די כעמיע איז מען געווען
געצוואונגען אָנצוגעהמען, אַז אַלצדינג אין דער וועלט, וואָס קומט אונז
פֿאַר ווי אונגעטהיילט און ווייזט זיך אויס, אַז עס איז איין איינציגע מאַסע,
איז ניט מעהר ווי אַ זאַמלונג פֿון איינצעלנע אונענדליך קליינע אַטאָמען,

וועלכע האלטען זיך צוזאמען אין הארטע קערפערס, ווייל זיי ציהען זיך געגענווייזטיג צו מיט א געוויסער קראַפֿט.

עס איז וויכטיג, אז מען זאל דערפֿון האָבען א קלאָרע פֿאַרשטעלונג, אַניט קען מען גאנץ לייכט אַרײַנפֿאלען אין טעות'ן; דערפֿאַר איז גוט, מען זאל זיך מערקען פֿאַלגענדעס: לויט דער לעהרע פֿון די נאַטור-פֿאַר-שער, אז אלצדינג אין דער וועלט בעשטעהט פֿון אַטאָמען, דאָרף מען זיך דיינקען, אז צ.ב. א שטיק אייזען אָדער גאָלד אָדער וואַס פֿאַר עס איז אַנדערער האַרטער קערפער ענטשטעהט אויף אַזאָ אופן, וואָס נאָהענט צו איין אַטאָם געפֿינט זיך א צווייטער, ניט אַנריהרענדיג דעם ערשטען; צו זיי קומט צו נאָך א דריטער, פֿערטער אַטאָם אימער זעהר נאָהענט צום אַנדערן, אָבער ניט אַנריהרענדיג זיך געגענווייזטיג, און ווען א גרויסע, זעהר גרויסע צאָהל פֿון אַזעלכע אַטאָמען האָט זיך וואו ניט איז און ווי ניט איז אַנגעזאַמעלט, ערשט דאָן ווערען זיי זיכטבאַר פֿאַר אונזער אויג ווי אַן אונגעטהיילטע, צוזאַמענגעשלאָסענע מאַסע. אין אמת'ן אַלואָ בעשטעהט יעטועדער קערפער פֿון פֿעראיינצעלטע אַטאָמען און ליידריגע צווישען רוי-מען, וועלכע רינגלען אַרום יעטועדען אַטאָם. עס איז זעהר מעגליך, זאָ-גאָר אַפֿט וואַהרשײַנליך, אז די צווישען-רוימען צווישען איין אַטאָם און דעם אַנדערן זיינען גרעסער פֿון יעדען איינצעלנעם אַטאָם.

16. פֿערשידענער צושטאנד פֿון די אַטאָמען אין פֿערשידענע קערפערס.

אויב מען וויל האָבען א ריכטיגע פֿאַרשטעלונג פֿון דעם צושטאַנד פֿון די אַטאָמען אין האַרטע אָדער פֿליסיגע אָדער לופֿט-פֿאַרמיגע מאַסען, דאָרף מען זיך דיינקען, אז דאָס זיינען אימער אויסער-געוועהנליך קליינע אַטאָמען, וואָס בילדען אַט די מאַסען. אויב די אַטאָמען ליגען אַזוי איינע לעבען די אַנ-דערע, אז זיי ציהען זיך שטאַרק צו איינע די אַנדערע, לאָזען זיי זיך ניט גרינג ריהרען און טהיילען; אַזעלכע מאַסען רופֿען מיר האַרטע מאַסען. אויב די אַנציהונגס-קראַפֿט איז אין די אַטאָמען אַזוי שוואַך, אז כאָטש זיי טהיילען זיך ניט אָב, קענען זיי ווערען דורך א לייכטע ציטערניש גרינג געריהרט פֿון זייער פֿלאַק, רופֿען מיר די מאַסען, וועלכע זיי בילדען, פֿלוי-סינקייטען. אויב אָבער עס איז גאָר ניט פֿאַרהאָן קיין אַנציהונגס-קראַפֿט פֿון די אַטאָמען, נאָר עס הערשט די אַבשטויסונגס-קראַפֿט, רופֿט מען אַט די פֿון זיי געבילדעטע מאַסען גאָזען (לופֿט-אַרמען).

אז מיר וועלען יעצט א קוק טהון אויף דעם, וואָס עס קומט פֿאַר ביי אַ כעמישער פֿערבינדונג, קען מען זיך אלעס זעהר לייכט ערקלערען, ווען מען שטעלט זיך נור גוט פֿאַר, אז אפילו אין די האַרטסטע טאָסען, צ.ב. אין אייזען, ליגען נאָך די אַטאָמען פֿערהעלטניסמעסיג זעהר ווייט אָנגעהיילט איינע פֿון די אַנדערע, אזוי אז צווישען איין אַטאָם און דעם אַנדערן זיינען תמיד פֿאַרהאָן היכשע צווישען-רוימען. אז מען זאָל אונטער גינסטיגע אומשטענדען צוטראָגען צום אייזען אַביסעל וויער-שטאָף, הויכט זיך אָן די שוין דערמאָנטע אָנציהונג צווישען יעדען איינצעלנעם וויער-שטאָף-אַטאָם, און איין אַטאָם וויער-שטאָף לייגט זיך צוערשט תמיד לע-בען אַן אַטאָם אייזען; אַט דאָס איז די כעמישע פֿערבינדונג פֿון'ס איי-זען מיט'ן וויער-שטאָף.

איז די פֿערבינדונג געשעהן, הערט דאָס אייזען אויף אייזען צו זיין, עס ווערט גיכער אַ מין וויערשטאָף-אייזען, וואָס האָט גאָר אַנדערע איי-גענשאַפֿטען, איידער פֿריהער, און ווירקט אויך אין יעדער בעציהונג אַנ-דערש פֿון פֿריהער, און מיר זאָגען מיט רעכט, אז פֿון ביידע יִשטאָפֿען איז געוואָרען גאָר אַ נייע זאָך, כאָטש מיר ווייסען גאָנץ גוט, אז דורך געוויסע צוריקטונגען קען מען צוריק אַרויסטרייבען דעם וויער-שטאָף פֿון דער פֿערבינדונג און ווידער אַרויכבעקומען דאָס אייזען אָהן דעם צווישען גע-לעגענעם וויער-שטאָף.

אז מיר וועלען זיך אָבשטערען ביי דעם ביישפּיעל, וואָס מיר האָבען שוין עפֿטערס געבראַכט, אז מען פֿערוואַנדעלט אזא וויערשטאָף-אייזען, וואָס מען רופֿט אין'ס געוועהנליכען לעבען אייזען-ערץ, דורך צוזאַמענ-גליהען מיט קויהלען ווידער אין אייזען, קען מען זיך דעם פּראָצעס אזוי פֿאַרשטעלען, אז אין דער צייט פֿון'ס גליהען טהיילען זיך אַביסעל אָב די אייזען-אַטאָמען פֿון דעם וויער-שטאָף דורך די קראַפֿט פֿון דער וואַרעם-קייט, וועלכע ציהט אויס די קערפּער. דורך דעם אָבער ווערט אויך אין דערזעלבער צייט אָנגעשוואַכט די אָנציהונגס-קראַפֿט פֿון יעטוועדען איי-זען-אַטאָם אויף דעם וויערשטאָף-אַטאָם. אָבער גראַד ביים גליהען האָט די קויהל אַ זעהר שטאַרקע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף. יעטוועדער אַטאָם קויהל אַלזאָ ציהט צו וויערשטאָף-אַטאָמען, און עס ליי-גען זיך די אַטאָמען פֿון קויהל און וויער-שטאָף איינע לעבען די אַנדערע אויף אזא אופן, אז זיי בילדען קויהלען-וויערע, און דאָס אייזען זעצט זיך אָב ריין.

לאָמיר נעהמען נאָך אַ ביישפּיעל, די בילדונג פֿון צינאָבער, און מיר וועלען זעהן, אז דער פּראָצעס איז ווייטער דער זעלבער. פֿון איין זייט

דערהיצט מען א פאָרציאָן שוועבעל און פֿון דער אַנדער זייט א פאָרציאָן קוועקזילבער אין צוגעפאַסטע אַפּאַראַטען. דורך די דערהיצונג פֿערלירט דער האַרטער שוועבעל אויף אַזאַ אַרט זיין צוזאַמענהאַנג, אַז ער ווערט פֿליסיג, דאָס הייסט, זיינע אַטאָמען ווערען פֿעהיג לייכטער זיך צו בעווע-גען; געהט די דערהיצונג ווייטער אָן, פֿערוואַנדעלט זיך דער שוועבעל אין דאַמפּף, אין אַ מין גאַז, דאָס הייסט, די אַטאָמען געהען זיך נאָך וויי-טער פֿונאַנדער. אַט דעם דאַמפּף, וואָס בעשטעהט פֿון זעהר ווייט אָבגע-טהיילטע שוועבעל-אַטאָמען, פֿיהרט מען דורך אין אַ בויס, אין וועלכען עס שטראָמען אַריין פֿון דער אַנדער זייט דאַמפּפֿען פֿון דערהיצטען קוועק-זילבער. די דאָזיגע קוועקזילבער-דאַמפּפֿען זיינען אויך ניט מעהר ווי קוועק-זילבער-אַטאָמען זעהר ווייט אָבגעטהיילט איינע פֿון די אַנדערע. נון אָבער ציהען זיך כּסדר איין אַטאָם קוועקזילבער און איין אַטאָם שוועבעל צו און לייגען זיך איינע לעבען די אַנדערע און אַט פֿון דער צוזאַמענפּאָ-רונג פֿון די אַטאָמען ענטשטעהט אַ נייער שטאָף, אַ מין שוועבעל-קוועק-זילבער, וואָס אַזוי גיך ווי ער האָט זיך געבילדעט אין אַ גרויסער מאַסע, ערשיינט פֿאַר אונזער אויג אַלס יענער רויטער, דינינקער פּולווער, וועל-כען מיר רופֿען צינאָבער.

אַזוי אָבער ווי דורך די שאַרפֿסטע מיקראַסקאָפֿען קען מען גאָר ניט בעמערקען אָן דעם צינאָבער, אַז ער איז צוזאַמענגעזעצט פֿון צוויי פֿער-שידענע זאכען, מוז מען אָננעהמען, אַז אפילו אינ'ם פֿיינסטען שטויבעלע צינאָבער געפֿינט זיך אַ זעהר גרויסע גלייכע צאָהל שוועבעל-אַטאָמען און קוועקזילבער-אַטאָמען, אַזוי אַז איינציגווייז קען מען זיי גאָר ניט זעהן, און זיי ווערען ערשט דאָן ויכטבאַר פֿאַר אונזער אויג, ווען עס האָט זיך געבילדעט אַ גרויסע צאָהל פֿון אַזעלכע קליינע אַטאָמען.

אויף אַ גלייכען אופן. ווי די דאָזיגע פֿערבינדונג דאַרף מען זיך פֿאַר-שטעלען אַלע כּעמישע פֿערבינדונגען, און יעדער מוז צוגעבען, אַז אַזאַ ערקלערונג איז איינפֿאַך; זי פֿאַסט אויסגעצייכענט פֿאַר אַלע ערשיינונגען אין דער כּעמיע.

יעצט בעטען מיר אונזערע לעזער, זיי זאָלען בעמערקען, וואָס פֿאַר אַ רייהע וויכטיגע און זעהר אינטערעסאַנטע שליסע עס קומט אַרויס פֿון אַט דער איינפֿאַכער לעהרע איבער דער אַטאָם-פֿערבינדונג, און ווי די דאָזיגע לעהרע ערלויבט צו געבען אַ טיעפֿען קוק אין דעם עזם פֿון דער זאך.

17. די צאהל פון די אטאמען ביי כעמישע פערבינדונגען און דאס געוויכט פון יעמערען שטאף.

אויב אין די דערמאנהטע כעמישע פערבינדונגען, ווי מיר האבען אָנגענומען, לייגט זיך ווירקליך אַן כסדר איין אַטאָם פֿון איין שטאָף לעבען דעם אַטאָם פֿון אַן אנדער שטאָף, פֿאַלגט דערפֿון, אַז ביי איינפֿאַכע פֿערבינדונגען מוז די צאָהל פֿון די אַטאָמען פֿון ביידע שטאָפֿען זיין גלײַך. אַז מיר וועלען ווידער אָננעהמען די בילדונג פֿון צינאָבער פֿון שווע-בעל און קוועקזילבער אַלס ביישפּיעל פֿאַר אַסך אנדערע פֿערבינדונגען, וויסען מיר, אַז איין אַטאָם צינאָבער איז אייגענטליך אַ מין דאָבעל-אַטאָם, ווייל ער איז ענטשטאַנען פֿון דער פֿערבינדונג פֿון צוויי אַטאָמען, פֿון וועלכע איינער איז שוועבעל און דער אנדערער קוועקזילבער. אַזעלכע קלענסטע טהיילען פֿון פֿערבינדונגען, וועלכע בעשטעהען תּמיד פֿון מעהרערע אַטאָמען, הייסען מֶאָלעקולען. — מיר וויסען טאַקע ניט, וויפֿיעל אַטאָמען עס זיינען פֿאַרהאַן אין דעם ביסעל צינאָבער, וואָס מיר האָבען פֿאַר זיך, מיר קענען אויך ניט די צאָהל פֿון די שוועבעל-און קוועקזילבער-אַטאָמען, וואָס זיינען ענטהאַלטען אין איהם; עס קען זיין, אַז אַביסעל צינאָבער, וואָס דער מאַלער צורייכט אייף זיין פֿיינסטען פֿינדזעל, ענטהאַלט אַסך מיליאָנען אָדער אפשר גאָר ביליאָנען אַטאָמען; אָבער איינס לכל הפּחות ווייסען מיר, אַז אין צינאָבער איז די צאָהל שוועבעל-אַטאָמען תּמיד פֿונקט אַזוי גרויס ווי די צאָהל קוועקזילבער-אַטאָמען; וואָרום אַזוי ווי צינאָבער ענטשטעהט בלויז דאָן, ווען די צוויי פֿערשידענע אַטאָמען פֿאַרען זיך, וואָלט דאָך יעמערער אַטאָם שוועבעל, וואָס געפֿינט ניט קיין אַטאָם קוועקזילבער כדי זיך מיט איהם צו פֿאַרען, געבליבען איבעריג אַלס שוועבעל; דאָס זעלבע וואָלט אויך געווען מיט יעמערער אַטאָם קוועקזילבער, וואָס געפֿינט ניט קיין אַטאָם שוועבעל, — ער וואָלט איבערגעבליבען און וואָלט גאָר ניט געקענט בייטראָגען צו דער בילדונג פֿון צינאָבער. דערפֿאַר מוז מען אָננעהמען, אַז אין צינאָבער זיינען נאָך דער צאָהל נאָך תּמיד פֿאַרהאַן אַזוי פֿיעל אַטאָמען שוועבעל וויפֿיעל אַטאָמען קוועקזילבער.

דערפֿון ווערט אויך קלאָר, פֿאַרוואָס עס קען ניט זיין קיין ריינער צינאָבער, וואָס זאָל ענטהאַלטען אַביסעל מעהר קוועקזילבער אָדער אַביסעל מעהר שוועבעל פֿון סיי וואָסער צינאָבער אין דער וועלט. קיין.

כעמיקער קען ניט מאכען אזא צינאָבער, וואָס אין איהם זאָל זיין אן אנדער פֿערהעלטניס פֿון'ס קוועקזילבער צום שוועבעל; און אזוי ווי מיט'ן צינאָבער, אזוי איז עס אויך מיט אלע כעמישע פֿערבינדונגען. ווי קענען דורך פֿרעמדע צומישונגען ווערען מעהר אָדער ווייניגער פֿעראונרייניגט; רייניגט מען זיי אָבער, בלייבען זיי זיך גאנץ גלייך אין בעצוג אויף זייערע אורשטאָף-בעשטאנד-טהיילען.

נ, ווייסען מיר אָבער, אז מען מוז צו 200 גראם שוועבעל נעהמען 1250 גראם קוועקזילבער, כדי פֿון זיי צו מאכען 1450 גראם צינאָבער. ווי גרויס די צאָהל אַטאָמען איז אין דער דאָזיגער פֿאַרציאָן צינאָבער, קען מען נאָטירליך ניט אָננעכען, פֿונדעסטוועגען קען מען פֿון דער כעמישער פֿערבינדונג בעשטימען מיט זיכערקייט, אז דאָס געוויכט פֿון יעטוועדען אַטאָם שוועבעל מוז זיך אזוי פֿערהאַלטען צום געוויכט פֿון יעטוועדען אַטאָם קוועקזילבער, ווי די געוויכטען פֿון דעם גאַנצען שוועבעל און קוועקזילבער, דאָס הייסט ווי 200 צו 1250, אָדער אז איין אַטאָם שווע- בעל וועגט $6\frac{1}{4}$ מאל ווייניגער, איידער איין אַטאָם קוועקזילבער.

פונקט אזוי ווי עס איז דאָ דער פֿאַל מיט'ן שוועבעל און מיט'ן קוועקזילבער, איז אויך דאָסזעלבע מיט די אנדערע כעמישע פֿערבינדונגען. מיר ווייסען שוין, אז כלאַר און נאָטריאום בילדען דאָס געוועהנליכע קאָך- זאַלץ. דערפֿון ציהט מען דעם שלום, אז אויך דאָ ביי דער בילדונג פֿון'ס קאָך-זאַלץ לייגט זיך תמיד אן אַטאָם כלאַר לעבען אן אַטאָם נאָטריאום, און אז עס האָט זיך געבילדעט אַ גאַנצע מאַסע פֿון אַזעלכע דאָפּעל-אַטאָם- מען, ערשיינען זיי פֿאַר אונזערע חושים אַלס זאַלץ. די ערפֿאַהרונג האָט געלערנט, אז מען דאַרף תמיד צוזאַמענמישען 443 גראם כלאַר מיט 287 גראם נאָטריאום כדי צו בילדען 730 גראם קאָך-זאַלץ. אזוי ווי די צאָהל פֿון די כלאַר-אַטאָמען אין זאַלץ איז די זעלבע ווי די צאָהל פֿון די נאָט- ריאום-אַטאָמען, איז דער שלום פֿאַלשטענדיג זיכער, אז אן אַטאָם כלאַר איז אין געוויכט מעהר ווי אַנדערטהאַלב מאל שווערער, איידער אן אַטאָם נאָטריאום.

אַט אויף דעם וועג איז די נאָטור-פֿאַרשונג געקומען צום שלום אָנ- צונעהמען, אז די דאָזיגע צאָהלען שטעלען פֿאַר צוגלייך דאָס געוויכטס- פֿערהעלטניס פֿון די אַטאָמען פֿון יעטוועדען איינצעלנעם אור-שטאָף. אַצונד ערשט ווערט עס קלאָר, פֿאַרוואָס גראַד 100 געוויכטס-טהיילען זייער-שטאָף מיט $12\frac{1}{2}$ געוויכטס-טהיילען וואַסער-שטאָף זיינען אין שטאַנד צו בילדען וואַסער, פֿאַרוואָס קען ניט דערצו גענומען ווערען ניט מעהר זייער-שטאָף און ניט מעהר וואַסער-שטאָף. דערפֿאַר, ווייל אין 100

געוויכטס-טהיילען וויער שטאף ווינען פֿארהאן גענוי אזוי פֿיעל אטאמען, ווי-
פֿיעל אין $12\frac{1}{2}$ געוויכטס-טהיילען וואסער-שטאף; דורך דעם איז מעגליך
די פֿאלשטענדיגע פֿאָרונג, ווייל קיין איין אטאם פֿון איינעם אָדער פֿון'ס
אָנדערן שטאף בלייבט נישט איבעריג.

ביי דער בילדונג פֿון וואסער האָט מען דעם ריכטיגען בעווייז, אז
עס קומט ווירקליך פֿאַר אזא פֿאָרונג פֿון די אטאמען, דאָס הייסט, אז אַן
אטאם וויער-שטאף לייגט זיך אין דעם צווישען-רום, וואָס געפֿינט זיך
צווישען איין אטאם וואסער-שטאף און דעם אָנדערן. אז מען נעהמט איין
מאָס וויער-שטאף, וואָס וועגט 100 גראם און צוויי מאָס וואסער-שטאף,
וואָס וועגן $12\frac{1}{2}$ גראם און מען פֿרוואוּט מאַכען אַ כעמישע פֿערבינדונג
פֿון די דאָזיגע גאָזען, וועלען נישט אַרויסקומען, ווי מען וואָלט געקענט
מיינען, דריי מאָס וואסער-גאָז, נאָר בלויז צוויי מאָס; און אָט די צוויי
מאָס וועגן לויט וויער צוזאַמענעצונג $12\frac{1}{2}$ גראם. די גאָזען ווינען אַלואַ
געוואָרען געדיכטער, און דאָס קען זיך אָנדערש נישט מרעפֿען, סײַדען די
צווישען-רוימען, וואָס האָבען זיך פֿריהער געפֿונען צווישען די אטאמען,
האָבען זיך פֿערקלענערט, אזוי אז די אטאמען ווינען יעצט נעהענטער צו-
גערוקט איינע צו די אָנדערע!

18. די מעהרפֿאכע פֿערבינדונגען פֿון די אטאמען.

אזוי ווי פֿון צוויי מאָס וואסערשטאף-גאָז און איין מאָס וויערשטאף-
גאָז ווערען נישט דריי, נאָר בלויז צוויי מאָס וואסער-דאמפֿ, אזוי ווי דאָ
האָט די כעמישע פֿערבינדונג צוגלייך אַרויסגערופֿען אַ פֿערבינדונג פֿון די
גאָזען, אזוי איז אויך דער פֿאַל אין אַסך אָנדערע פֿערבינדונגען. מיר וויי-
סען צ. ב., אז פֿון דריי מאָס וואסערשטאף-גאָז און איין מאָס שטיקשטאף-
גאָז קומען אַרויס נישט פֿיער מאָס אַמאָניאָק-גאָז, נאָר בלויז צוויי מאָס
אַמאָניאָק. די גאָזען ווינען אַלואַ ביי וויער כעמישער פֿערבינדונג באַלד
געדיכטער געוואָרען. דאָס קען אָבער נישט נעשעהן אויף קיין אָנדער אופן,
סײַדען אז די רוימען צווישען די אטאמען פֿערקלענערן זיך און די אטאמען
האָבען זיך נעהענטער צוגערוקט איינע צו די אָנדערע.

אַסך אָנדערע פֿעלע בעווייזען די זעלבע ערשיינונג. אַם גרינגסמען קען
מען זיך איבערצייגען, אז צווישען איין אטאם און דעם אָנדערן ווינען
פֿארהאן צווישען-רוימען, ווען מען מאַכט פֿראָבען מיט פֿליסיגקייטען.

אז מען נעהמט א גלאז וואסער און א גלאז שוועבעל-ווייערע און מען מישט זיי צוזאמען, גיבען זיי ניט קיין צוויי גלעזער מיטונג, ווי מען וואלט געקענט מיינען, נאך בעדייטענדר ווייניגער. דאס זעלבע איז אויך ביי אסך אנדערע פליסיגקייטען. ווי זאל מען זיך אבער דאס אנדערש ערקלערען, ווען ניט דורך דעם, אז די ביידע פליסיגקייטען ניט בלויז מישען זיך, נאך אז אין דער זעלבער צייט רוקען זיי נאך וייערע אטאמען נעהענטער איינע צו די אנדערע, אזוי אז זיי ליגען געדיכטער.

מיר מעגען פֿערויכערן, אז פֿיעלע טויזענדער פֿערשיעדענע פֿערויכען זיינען געמאכט געוואָרען, איידער די וויסענשאַפֿט האָט זיך ענטשלאָסען אָנצונעהמען די עקזיסטענץ פֿון אַטאָמען, און מיר קענען זאָגען, אז אַ מאָס סע ווייטערע אונטערזוכונגען האָבען אַלץ מעהר און מעהר בעשטעטיגט די דאָזיגע אָננעהמונג.

אויב אָבער עס קומט ווירקליך פֿאַר בלויז אַ פֿאַרונג פֿון אַטאָמען, ווי אזוי זשע קען מען זיך ערקלערען, אז אַפֿט געהט איין אור-שטאָף איין מיט אַ צווייטען אין מעהרערע שטופֿען פֿערבינדונגען?

מיר האָבען געזעהן, אז 28 גראַם שטיק-שטאָף קענען זיך פֿערבינדע מיט 16 גראַם וויער-שטאָף און אויך מיט 23 גראַם, מיט 48, מיט 64 אפילו מיט 80 גראַם וויער-שטאָף. ווי אזוי קען עס זיין, אויב עס קומט כאַט פֿאַר בלויז אַ פֿאַרונג פֿון די אַטאָמען? אז מיר זאָלען אָננעהמען, אז אין 28 גראַם שטיק-שטאָף געפֿינען זיך גענוי אזוי פֿיעל אַטאָמען ווי אין 16 גראַם וויער-שטאָף, וואָלט דאָך שוין ביי דער דאָזיגער פֿערבינדונג די פֿאַרונג געווען געמאכט; וואוהין זשע לייגען זיך ביי די ווייטערע שטופֿען פֿון דער פֿערבינדונג די נאָך צוגעקומענע אַטאָמען וויער-שטאָף? דער ענטפֿער דערויף איז אַט וואָס:

די איינפֿאַכסטע כעמישע פֿערבינדונג קען מאַקע אַס בעסטען ערקלערט ווערען אַלס אַ פֿאַרונג, ביי וועלכער איין אַטאָם פֿון איין שטאָף לייגט זיך לעבען איין אַטאָם פֿון'ס אנדערן שטאָף; מען קען זיך אָבער זעהר גוט פֿאַרשמעלען, אז לעבען איין אַטאָם פֿון אַ שטאָף קענען זיך אָנלייגען צוויי אָדער דריי, אפילו פֿיער און פֿינף אַטאָמען פֿון אַ צווייטען שטאָף. און אין אַסך פֿעלע מוז עס מאַקע אזוי זיין. אויב די אַטאָמען פֿון שטיק-שטאָף איבען אונטער געוויסע אומשטענדען ווירקליך אויס אַן אָנציהונגס-קראַפֿט אויף אַטאָמען פֿון וויער-שטאָף, דאָרף מען ניט אָננעהמען דוקא, אז די דאָזיגע אָנציהונגס-קראַפֿט הערט אין גאַנצען אויף, אזוי גיך ווי צוויי אַטאָמען פֿון שטיק-שטאָף און וויער-שטאָף זיינען זיך גאָהענט צוזאַמענגעקומען. די תּאווה פֿון'ס שטיק-שטאָף זיך צו פֿעראייניגען מיט וויער-שטאָף, קען

וויין, איז נאך לאנג ניט געשטילט. און דאס לערנט דאך באקע די ער-
פאהרונג, אז יעטועדער איינצעלנער שטיק-שטאף-אטאם קען נאך צוציהען
און פֿעסט האלטען א צווייטען, דריטען, פֿערטען און פֿינפטען ווערשטאף-
אטאם. דערפֿאר דארפֿען מיר זיך פֿארשטעלען, אז ווען א געוויסע צאָהל
שטיקשטאף-אטאמען ווערען אונטער בעשטימטע אומשטענדען צוזאמענגע-
בראכט מיט א געוויסע צאָהל ווער-שטאף-אטאמען, ווערט דער הונגער
פֿון די איינצעלנע שטיקשטאף-אטאמען בעפֿרידיגט גלייכמעסיג. וויינען דא
ווייניג ווערשטאף-אטאמען, בעקומט יעדער שטיקשטאף-אטאם נאָר איין
אטאם ווער-שטאף; איז פֿארהאן מעהר ווער-שטאף, בעקומט יעדער
שטיקשטאף-אטאם צוויי, ביי נאך מעהר ווער-שטאף דריי, פֿיער און
ענדליך פֿינף אטאמען. אין דער פֿערבינדונג פֿון איין אטאם שטיק-שטאף
מיט פֿינף אטאמען ווער-שטאף איז דער אפעטיט פֿון'ס שטיק-שטאף,
לויט די יעצטיגע ערפֿאהרונגען פֿון דער וויסענשאַפֿט, פֿאלשטענדיג בע-
פֿרידיגט; אזא פֿערבינדונג רופֿט מען א „געזעטיגטע“. מען קען
צוגעבען וויפֿיעל ווער-שטאף מען וויל, דער שטיק-שטאף נעהמט איהם
שוין מעהר ניט אויף.

די כעמיע קען אָבער אויך אַועלכע פֿערבינדונגען, וואָס מען האָט זיי
געמוזט אָנרופֿען „איבערגעזעטיגטע“, ווייל אין זיי נעהמען די אטאמען פֿון
איין שטאף אויף מעהר אטאמען פֿון'ס אַנדערן, איידער עס איז נייטיג צו
בעפֿרידיגען ווער געוועהנליכען אפעטיט.

דער וואַסער-שטאף צ.ב. פֿעראייניגט זיך נאך מעהר מיט ווער-שטאף,
איידער ער נעהמט אויף אין וואַסער. די דאָזיגע פֿערבינדונג, וואַסער-
שטאף-סופֿעראַקסיד, ענטהאַלט פֿאַר יעטועדען אטאם וואַסער-שטאף
צוויי אטאמען ווער-שטאף, בעת ווען אין וואַסער פֿערבינדט זיך יעטוע-
דער וואַסערשטאף-אטאם בלויז מיט איין אטאם ווער-שטאף. דאָס וואַ-
סערשטאף-סופֿעראַקסיד איז אָבער אַן „איבערגעזעטיגטע“ פֿערבינדונג,
ווייל עס צופֿאַלט זעהר גרינג אין ווער-שטאף און אין וואַסער, און גיט
אַלזאָ באלד אָב, וואָס עס האָט אויפֿגענומען מעהר, איידער וויין אפעטיט
פֿערלאַנגט.

גראַד אַלזאָ דער אומשטאַנד, אז צו 28 גראַם שטיק-שטאף דאַרף
מען נעהמען 16 גראַם ווער-שטאף, כדי צו בעקומען שטיקשטאף-אַקסיד-
דול, און אז מען וויל האָבען שטיקשטאף-אַקסיד, מוז מען אָנווענדען אונ-
בעדינגט 32 גראַם ווער-שטאף, ווייל מען בעקומען סאַלפעטריגע ווערע,
דאַרף מען נעהמען נאָך פֿולע 16 גראַם, דאָס הייסט 48 גראַם, כדי צו
שאַפען אַנמערקלעכעסער-ווער, ווייטער פֿולע 16 גראַם, און ענדליך אז

מען וויל האָבען סאַלפעמער-ווייערע, מוז מען ווייטער אַמאָל נעהמען פֿולע 16, דאָס הייסט 80 גראַם וויער-שמאַץ, — גראַד אָט דער אומשמאַנד איז דער בעסטער בעווייז, און אין יעדע 16 גראַם וויער-שמאַץ מוזען זיין אַזוי פֿיעל אַטאַמען, וויפֿיעל אין 28 גראַם שטיק-שמאַץ, אַזוי און אויב מען וויל דערגרייכען אַ העכערע שטופֿע פֿון פֿערבינדונג, מוז מען צובריינגען פֿאַר יעמווערען איינצעלנעם אַמאָס שטיק-שמאַץ אַ נייעם אַמאָס וויער-שמאַץ. אויף אַזאַ אופן איז די אַטאָם-לעהרע פֿעסט בעגרינדעט געוואָרען גראַד דורך די כעמיע.

19. די אטאמען יאָן די וואַרעמקייט.

אין אינטערעסאַנטע בעשעמטיגונג האָט בעקומען די לעהרע פֿון די אַטאַמען אויף אַ גאַנץ אַנדערן וועג ווי דעם כעמישען. די ענטדעקונג, וועלכע מיר מיינען דאָ, איז בעגרינדעט אויף פֿאָלגענדע טהאָמאָאָנען. לאָמיר זיך פֿאַרשמעלען, און אימיצירן האָט אַוועקגעלייגט אויף'ן מיט אין זיין צימער אַ שטיק וואַקס, אַ שטיק אייזען, אַ שטיק האַלץ, אַ שטיק לעדער און אַ גלאַז וואַסער. יעצט הייצט ער אָן די שטוב ביי 15 גראַד צעלזיאַס; אין אַ קורצע צייט אַרום וועלען אַלע זאַכען, וואָס ליגען אויף'ן טיש, זיין 15 גראַד וואַרם.

נאַטירליך, וועלען די זאַכען, ביים אָנטאַפֿען זיי, זיך לאָזען פֿיהלען זעהר פֿערשיעדען. און מען וועט אָנהערען מיט דער האַנד דאָס וואַקס און דאָס אייזען, וועט זיך אויסווייזען, און דאָס אייזען איז קאַלטער פֿון'ם וואַקס; אַזוי וועט זיך אויך אויסווייזען, און מען מערקט פֿערשיעדענהייטען אין דער וואַרעמקייט פֿון די איבעריגע זאַכען, אויב מיר וועלען אַרטהיילען נאָך'ן חוש המישוש, נאָך'ן פֿיהלען נאָך; דאָס איז אָבער בלויז אַ מיינונג.

דערפֿין קען מען זיך איבערצייגען, ווען מען אונטערזוכט די וואַרעמ-קייט פֿון די געגענשטענדען מיט אַ מערמאַסעמער; מען וועט זעהן, און יעדער פֿון זיי איז 15 גראַד וואַרם.

פֿון וואַנען קומט עס אָבער, וואָס און מען טאַפֿט אָן דאָס אייזען, פֿיהלט עס זיך קעלטער? דאָס קומט דערפֿין, וואָס דאָס אייזען פֿיהרט גיך דורך די וואַרעמקייט פֿון דער האַנד, ווייל אייזען האָט, ווי אַלע מעטאַלען, די אייגענשאַפֿט דורכצופֿיהרען די וואַרעמקייט גיכער פֿון אַנדערע שטאַפֿען. און מען צינדט אָן אַ שוועבעלע, קען מען עס האַלטען מיט דער האַנד

ביים אנדערן עק, זייער די ווארעמקייט ווערט ניט דורכגעפיהרט פֿון איין עק העלצעל צום אנדערן. מאַכט מען אָבער פונקט אזא גרויסע נאָדעל הייס אויף איין זייט, קען מען זי שוין ניט האַלטען אין דער האַנד ביים אנדערן עק, ווייל די ווארעמקייט פֿערשפּרייט זיך אין אייזען, אָדער ווייל אייזען, ווי יעטוועדעס אנדערע מעטאל, פֿיהרט דורך די ווארעמקייט.

אז מען טאפּט אָן אַ שטיק אייזען, וואָס איז 15 גראַד וואַרם, גיט די ווארעמערע האַנד אָב דעם אייזען ווארעמקייט; וואָלט די ווארעמקייט געבליבען אויפֿן פּלאַץ, וואָלט זיך דאָס אייזען געפֿיהלט אזוי וואַרם ווי יעטוועדער אנדערער געגענשטאַנד, וואָס איז וואַרם 15 גראַד; דאָס אייזען אָבער פֿיהרט דורך די ווארעמקייט דורך דאָס גאַנצע שטיק און נעהמט אויף אזא אופן כּסדר צו אויף דאָס ניי ווארעמקייט פֿון דער האַנד, דאָס מאַכט אונז פֿיהלען, גלייך ווי דאָס אייזען וואָלט געווען קעלטער פֿון'ס וואַקס, אין אמת'ן אָבער איז עס ניט אזוי.

עס איז גראַד אַ פֿעסט-בעשטימטע זאַך, און עס קען בעווייזן ווערען דורך די גענויעסטע עקספּערימענטען, אז אַלע זאַכען, וואָס געפֿינען זיך אין אַ צימער פֿון גלייכער ווארעמקייט, ווערען גאַנץ גלייך וואַרם.

גאָר אנדערש אָבער איז עס, אויב מען וויל מאַכען די דערמאָנטע זאַכען ווארעמער מיט איין גראַד. אום צו מאַכען דאָס 15 גראַד ווארעמע וואַקס וואַרם ביז 16 גראַד, וועט מען מוזען צוגעבען אַ געוויסע פּאָרציאָן וואַרעמקייט; אויך וועט מען מוזען צוגעבען ווארעמקייט, אויב מען וויל וואַרעמער מאַכען דאָס אייזען, דאָס האַלץ, דאָס לעדער און דאָס וואַסער מיט איין גראַד. אָבער די פּאָרציאָן ווארעמקייט, וואָס איז דערצו נייטיג, וועט זיין זעהר פֿערשידענען. לאָמיר אָננעהמען, אז די אַלע זאַכען זיינען גלייך גרויס און אין אַ צווייטען צימער איז פונקט 16 גראַד ווארעמקייט. אז מען זאָל אַריבערטראַגען דעם מיש מיט אַלע זאַכען אין דאָס צווייטע צימער און דאָרט אַוועקשטעלען, וועט מען בעמערקען, אז דאָס שטיק אייזען איז אין אַ קורצע צייט שוין געוואָרען 16 גראַד וואַרם. אַסך שפּעטער וועט ערשט דאָס לעדער ווערען 16 גראַד וואַרם, נאָך שפּעטער וועט דאָס וואַסער אָננעהמען די ווארעמקייט פֿון 16 גראַד און אַס שפּעטסטען וועט זיך דאָס האַלץ פֿערגרעסערען מיט איין גראַד ווארעמקייט.

די דאָזיגע פֿערשידענהייט איז ניט בלויז ביי די פֿיער געגענשטענדען, וואָס מיר האָבען דאָ געבראַכט, נאָר זי איז ביי אַלע זאַכען אין דער וועלט, און אום עס אויפֿצופאַסען אַביסעל שמררינגער וויסענשאַפֿטליך, לאָמיר אָנשטאָט די פֿיער אויבענדערמאָנטע זאַכען נעהמען פֿיער כּעמישע אור-שמאָפֿען, למשל אַ שטיק אייזען, אַ שטיק בליי, אַ שטיק צין, און אַ שטיק

שוועבעל, און זיי אוועקלייגען אויף'ן מיש און מיט זיי מאכען די פראָבע. מען וועט אויסגעפֿינען, אז גיכער פֿון אלע האָט אין זיך אויפֿגענומען דעם גראַד וואַרעמקייט דאָס בליי; נאָך איהם דאָס ציין; כמעט נאָך אַמאָל אזוי לאַנג וועט עס דויערן, איידער דאָס אייזען וועט אויפֿגעהמען דעם גראַד וואַרעמקייט, און דאָס שטיק שוועבעל דאָרף האָבען נאָך אַמאָל אזוי פֿיעל צייט, איידער דאָס אייזען, כדי אויפֿצונעהמען די גלייכע וואַרעמקייט. די נאָטור-פֿאַרשער האָבען געמאכט די דאָזיגע פֿערוזכען מיט אלע כעמישע אור-שטאָפֿען מיט דער גרעסטער פינקטליכקייט און האָבען דורך גענויע צאָהלען פֿעסטגעשטעלט, ווי יעטועדער אור-שטאָף פֿערהאלט זיך דערצו, און דאָ האָט מען געמאכט די הערליכע ענטדעקונג, אז אָם די ערשיינונג שטעהט גענוי אין צוזאַמענהאַנג מיט די אַטאָמען פֿון די אור-שטאָפֿען און מיט די כעמישע פֿערבינדונגס-צאָהלען.

20. וואס עס הייסט ספּעציפישע וואַרעמקייט פון שטאפּען און ווי אזוי די אטאמען ווערען דערוואַרעמט.

אין אונזער ביישפּיעל האָבען מיר געזעהן, אז בליי נעהמט אויף דעם בעוואוסטען גראַד וואַרעמקייט גיכער פֿון אלע; מען האָט אויף פֿערשיע-דענע מעטאָדען גענוי געמאָסטען און געפֿונען, אז בליי נעהמט אין זיך אויף מעהר ווי זעקס מאָל פֿריהער דעם גראַד וואַרעמקייט איידער שוועבעל. אז מיר פֿרעגען זיך, פֿון וואָנען עס קומט, בעקומען מיר פֿון דער פֿאַרשונג אַזאַ ענטפֿער.

פֿון דער כעמיע ווייסען מיר, אז אויב מען וויל מאַכען אַ פֿערבינדונג פֿון בליי און שוועבעל, מוז מען תמיד נעהמען 1293 געוויכטס-טהיילען בליי און 200 געוויכטס-טהיילען שוועבעל, דאָס הייסט, מען מוז נעהמען מעהר פֿון זעקס מאָל אזוי פֿיעל בליי, איידער שוועבעל.

מיר ווייסען אָבער פֿון דער אַטאָם-לעהרע, אז ביי אַזעלכע כעמישע פֿערבינדונגען לייגט זיך איין אַטאָם בליי לעבען איין אַטאָם שוועבעל, אזוי אז אין דער פֿערבינדונג מאַכען זיי אויס אַטאָם-פּאַרלאַך. דערפֿון פֿאַלגט, אז צ. ב. 1293 קילאָ בליי האָבען בלוז אזוי פֿיעל איינצעלנע אַטאָמען ווי פֿיעל 200 קילאָ שוועבעל; אָדער ריכטיגער, אז אין איין קילאָ בליי וויען איבער זעקס מאָל ווייניגער אַטאָמען, איידער אין איין קילאָ שוועבעל. — אז מיר ווילען וואַרעמער מאַכען מיט איין גראַד איין קילאָ בליי און איין

קילא שוועבעל, האָבען מיר אין'ס שוועבעל צו דערוואַרעמען מעהר ווי זעקס מאָל אזוי פֿיעל אַמאָמען, איידער אין'ס בליי, און דערפֿאַר דויערט עס אויך מעהר ווי זעקס מאָל לוינגער, איידער עס דויערט ביים בליי. איינפֿאַכער אויסגעדריקט, הייסט עס אזוי: איין איינצעלנער שוועבעל-אַמאָם נעהמט אויף די וואַרעמקייט פֿונקט אזוי גיך ווי אַ בליי-אַמאָם. פֿאַרוואָס אָבער ווערט אַ קילאָ בליי מעהר פֿון זעקס מאָל גיכער וואָרם, איידער אַ קילאָ שוועבעל? ווייל אין'ס קילאָ שוועבעל ווײַנען פֿאַרהאַן מעהר פֿון זעקס מאָל אזוי פֿיעל אַמאָמען.

לאָמיר אַקאַרשט זעהן, ווי עס טרעפֿט אויך צו ביי אַנדערע שטאָפֿען. ווען מיר זאָלען וועלען וואַרעמער מאַכען מיט איין גראַד למשל אַ קילאָ צין, וואָלט מען דערצו דאַרפֿען האָבען בלויז אַ פֿערטען טהייל פֿון דער וואַרעמקייט, ווי צו דערוואַרעמען מיט איין גראַד אַ קילאָ שוועבעל. צין ווערט אַלואַ פֿיער מאָל גרינגער דערוואַרעמט, איידער שוועבעל. ווייל מען כעמיש פֿערבינדען צין מיט שוועבעל, זעהט מען, אז פֿון צין דאַרף מען נעהמען 737 געוויכטס-טהיילען און פֿון שוועבעל 200 געוויכטס-טהיילען. מען האָט אַלואַ אַ גרונד צו שליסען, אז 737 קילאָ צין האָבען פֿונקט אזוי פֿיעל אַמאָמען וויפֿיעל 200 קילאָ שוועבעל; דאָס הייסט: אַ קילאָ שוועבעל האָט אין זיך אונגעפֿעהר פֿיער-מאָל אזוי פֿיעל אַמאָמען ווי אַ קילאָ צין. דערפֿון פֿאָלגט, אז כאַטש יעטוועדער איינצעלנער אַמאָם ווערט גלייך גיך וואָרם, מוז עס דאָך פֿיער מאָל לוינגער דויערן צו דערוואַרעמען אַ קילאָ שוועבעל, איידער אַ קילאָ צין, ווייל אין'ס קילאָ שוועבעל געפֿינען זיך ווירקליך פֿיער מאָל אזוי פֿיעל אַמאָמען ווי אין'ס קילאָ צין.

בנגע צו אייזען ווייסען מיר דורך עקספֿערימענטען, אז אַ קילאָ אייז-זען ווערט כמעט נאָך אַמאָל אזוי גיך וואָרם איידער אַ קילאָ שוועבעל. לאָמיר אַקאַרשט אַ קוק טהאָן, ווי פֿערבינדט זיך כעמיש אייזען מיט שווע-בעל, און מיר וועלען געפֿינען, אז 350 געוויכטס-טהיילען אייזען פֿערבינדט-דען זיך מיט 200 געוויכטס-טהיילען שוועבעל, דאָס הייסט, אין 350 קילאָ אייזען ווײַנען גענוי אזוי פֿיעל אַמאָמען ווי אין 200 קילאָ שוועבעל. דערפֿון איז געדורנגען, אז אין אַ קילאָ שוועבעל ווײַנען פֿאַרהאַן כמעט נאָך אַמאָל אזוי פֿיעל אַמאָמען, איידער אין אַ קילאָ אייזען. עס איז אַלואַ גאַנץ קלאָר, אז אַ קילאָ שוועבעל מוז ווערען כמעט נאָך אַמאָל אזוי לאַנג דערוואַרעמט, כדי צו ווערען אזוי וואָרם ווי אַ קילאָ אייזען.

אז מיר וועלען אַצונד פֿערויכערן, אז ערשטענס, שטימען די צאָהלען אַסך גענויער איין, איידער מיר האָבען זיי דאָ פֿון גרינגקייט וועגען אָנגע-געבען; אז צווייטענס, עקוויסירט אַן איבעראיינשטימונג, וואָס מיר ווײַזען

דאָ צווישען דער דערוואַרמונג און דער אַטאָם-צאָהל, ניט בלויז ביי די אָנגעגעבענע שטאַפֿען, נאָר אויך ביי אלע האַרמע שטאַפֿען; אז דריטענס, דאָרף מען די קליינע אַבוייכונגען, וואָס טרעפֿען זיך, צושרייבען די פֿעה-לער, וועלכע זיינען שווער אויסצומידען ביי די בעאָכטמונגען, — וועט מען מווען צוגעבען, אז די לעהרע פֿון די אַטאָמען, וואָס די כעמיע האָט אויפֿגעשטעלט, בעקומט די גלענצענדסטע בעשטעמיגונג דורך די בעאָכ-אכטמונגען, וועלכע מען האָט געמאַכט ביים געזעץ פֿון דער דערוואַרעמונג, אָדער ביי דער אונטערזוכונג פֿון „דער ספעציפֿישער וואַרעמקייט פֿון די שטאַפֿען“ — ווי מען רופֿט עס וויסענשאַפֿטליך.

אמת טאָקע, די דאָזיגע איבעראַיינשטימונג צווישען די געוויכטס-פֿערבינדונגען און דער ספעציפֿישער וואַרעמקייט פֿאַסט זיך נאָר צו צו די האַרמע קערפֿערס, בעת ווען די גאָז-אַרטיגע שטאַפֿען דערוואַרעמען זיך ניט אין דערוועלכער מאָס, ווי עס וואָלט געדאַרפֿט זיין לויט די געוויכטס-טהיילען פֿון זייערע פֿערבינדונגען. אָבער די גענויערע אונטערזוכונג האָט בעוויזען פֿאַר אַ גרויסען טהייל פֿון די גאָז-אַרטיגע אור-שטאַפֿען אַן אַנ-דער מערקווירדיגעס געזעץ, אין וועלכען מיר זעהען אויך ניט ווייניגער ווי אַ בעשטעמיגונג פֿון דער אַטאָם-לעהרע.

12½ גראַם וואַסערשטאָף-גאָז פֿערבינדען זיך, ווי מיר ווייסען, מיט 100 גראַם זויערשטאָף-גאָז צו 112½ גראַם וואַסער-דאַמפֿ. יעטוועדעס גראַם וואַסער-שטאָף דאָרף אַלואַ 8 גראַם זויער-שטאָף צו זיין כעמישער פֿערבינדונג, און לויט אונזער ערקלערונג דאָרף אַ גראַם וואַסער-שטאָף ענטהאַלטען אַכט מאָל אזוי פֿיעל אַטאָמען ווי אַ גראַם זויער-שטאָף. לויט דעם וואָלט אויך די ספעציפֿישע וואַרעמקייט פֿון'ם וואַסער-שטאָף געדאַרפֿט זיין אַכט מאָל גרעסער, אָדער איין גראַם וואַסער-שטאָף וואָלט זיך געדאַרפֿט אַכט מאָל לאַנגזאַמער דערוואַרעמען איידער אַ גראַם זויער-שטאָף. די פֿראַ-בע צייגט אָבער, אז אַ גראַם וואַסער-שטאָף דערוואַרעמט זיך ניט אַכט מאָל, נאָר זעכצעהן מאָל לאַנגזאַמער, דאָס הייסט, אז אין אַ גראַם וואַסער-שטאָף געפֿינען זיך זעכצעהן מאָל אזוי פֿיעל אַטאָמען וויפֿיעל אין אַ גראַם זויער-שטאָף. אזוי ווי 12½ גראַם וואַסער-שטאָף פֿערבינדען זיך תמיד מיט 100 גראַם זויער-שטאָף צו וואַסער, דאַרפֿען אויך די 12½ גראַם וואַסער-שטאָף ענטהאַלטען צוויי מאָל אזוי פֿיעל אַטאָמען, ווי די 100 גראַם זויער-שטאָף. מיר קומען אַלואַ צו דעם מערקווירדיגען רעזולטאַט, אז אַ וואַסער-שטאָף-אַטאָם, וואָס פֿערבינדט זיך מיט אַ זויער-שטאָף-אַטאָם צו וואַסער, מוז אייגענטליך בעשטעהן פֿון צוויי אַטאָמען און דאָרף דערפֿאַר גערופֿען ווערען אַ דאָפֿעלמער אַטאָם. דערמיט שטימט עס איין אויף אַ זעהר איבערראַשענדען

אופן, אז אום צו מאכען וואסער דארף מען אויך האבען צוויי מאס וואסער-
שטאף און איין מאס וויער-שטאף. די צאהל פֿון די אטאמען איז אין יעט-
ווערע מאס פֿון די דאָזיגע צוויי גאז-ארטיגע אדער-שטאָפֿען דויעלבע, און
די אונטערזוכונג פֿון די איבעריגע גאז-ארטיגע קערפערס האָט געבראכט
צו דעם רעזולטאַט, וועלכער שטימט פונקט, אז אין גלייכע מאָסען פֿון
אלע גאזען מוז זיך שטענדיג געפֿינען די זעלבע צאהל אטאמען.
אָט דער אומשטאַנד, אז לופֿט-פֿאַרמיגע קערפערס אין גלייכע רויס-
טהיילען ענטהאַלטען תמיד דויעלבע צאהל אטאמען, פֿאַראויסגעזעצט גא-
טירליך, אז דרוק און טעמפעראטור בלייבען גלייך, אז פון וויער-שטאף,
פֿון וואסער-שטאף, פֿון שטיק-שטאף און פֿון אלע אנדערע גאז-ארטיגע
שטאָפֿען פֿילט אום איין און דויעלבע צאהל אטאמען דעמזעלבען רויס, —
אָט דער אומשטאַנד אונטערשיידעט די גאזען ווער שטאַרק פֿון די האַרטע
קערפערס און קומט וואַהרשיינליך פֿון יענער אָבשטויסונגס-קראַפֿט, וועל-
כע די אטאמען פֿון גאז-ארטיגע שטאָפֿען איבען אום איינע אויף די אנ-
דערע. פֿון אָט דער געהיימיניספֿולער אָבשטויסונג, וואָס די אטאמען פֿון
גאז-ארטיגע שטאָפֿען איבען אום איינע אויף די אנדערע, וועלען מיר
בריינגען די לעזער אין'ס נעכסטען קאפיטעל נאָך אַן אנדער ביישפּיעל,
וועלכער איז ווער אינטערעסאַנט ווי אויך בעלעהרענד.

21. וואס מען פֿערשטעהט אונטער דיפֿוזיאָן.

וואָס מען פֿערשטעהט אונטער דיפֿוזיאָן, וועט מען אַם לייכטסטען
איינוזעהן, ווען מיר וועלען איבערגעבען אַן עקספּערימענט, וואָס מען האָט
געמאַכט אין פֿאַרזי מיט גרויסער פֿאַרזיכטיגקייט.
אין די קעלער-רוימען פֿון דער געביידע פֿון דער אַקאַדעמיע פֿון די
וויסענשאַפֿטען אין פֿאַרזי, אויף אַן אָרט, וואו מען האָט זיך פֿערויכערט,
אז עס וועט נישט אַריינדרינגען קיין טרייסלונג פֿון דער גאַס, האָט מען
אויפֿגעשטעלט אַ גרויסען באַלאָן, אָנגעפֿילט מיט קויהלענזויערע-גאַז. אי-
בער דעם באַלאָן האָט מען אויפֿגעשטעלט נאָך איינעם אַזוי, אז ער האָט
דעם ערשטען נישט אָנגעריהרט, און אָט דעם אויבערשטען באַלאָן האָט
מען אָנגעפֿילט מיט וואַסערשטאף-גאַז. דאן האָט מען דורכגעפֿיהרט אַ
גלעזערנע רעהר פֿון איין באַלאָן צום אנדערן. אז מען האָט אין עטליכע
טעג אַרום אונטערזוכט די גאזען אין ביידע באַלאָנען, האָט מען געפֿונען,

אז אין אונטערשטען און אין אויבערשטען באלאן געפֿינט זיך א גאנץ גלייכע מישונג פֿון ביידע גאזען, אזוי אז אומעטום אין די ביידע באלאנען האָט זיך געמוזט איינשטעלען א גאנץ גלייכער געמיש פֿון קויהלענוויערע-גאז אין וואַסערשטאָף-גאז דורך די גלאַז-רעהר.

דורך עקספּערימענטען ווייסט מען אָבער, אז קויהלען-ווייערע אין וואַסער-שטאָף פֿערבינדען זיך כעמיש ניט אזוי; א כעמישע אַנציהונג פֿון די אטאָמען קומט דאָ אַלזאָ ניט פֿאַר. ווייטער איז גאנץ בעשטימט, אז קויהלענוויערע-גאז איז אונגעפֿעהר צוויי און צוואַנציג מאל שווערער איידער וואַסערשטאָף-גאז, אזוי אז דאָס שווערע גאז, די קויהלען-ווייערע וואָלט אייגענטליך געדאַרפֿט בלייבען אין אונטערשטען באלאן און דאָס גרינגע וואַסערשטאָף-גאז אין אויבערשטען באלאן. נאָך מעהר, מען וואָלט איי-גענטליך געקענט שליסען, אז ווען מען זאָל באלד געווען בריינגען די מי-שונג פֿון ביידע גאזען אין ביידע באלאנען, וואָלט די גרינגקייט פֿון'ס וואַסערשטאָף-גאז עס געדאַרפֿט אַרױפֿציהען, און די שווערקייט פֿון דער קויהלען-ווייערע וואָלט זי געדאַרפֿט אַראָבשלעפֿען, אזוי אז דער וואַסער-שטאָף-גאז וואָלט געמוזט אַרױפֿגעהן אין אויבערשטען באלאן און די קויהלען-ווייערע אַראָבגעהן אין דעם אונטערשטען. פֿונדעסשווענען קומט עס ניט אזוי פֿאַר: עס פּאַסירט גיכער דער היפּוך דערפֿון. עס בילדעט זיך א מישונג פֿון צוויי גאזען, אין גאַנצען גענען דאָס געזעץ פֿון דער שווער-קייט, וואָס איז אומעטום גילטיג.

שוין אין אָנהויב פֿון'ס ניינצעהנטען יאָהרהונדערט, ווען מען האָט ערפֿאָהרען, אז אונזער לופֿט בעשטעהט פֿון א געמיש פֿון וויער-שטאָף און שטיק-שטאָף, האָט אַלעקסאַנדער פֿאַן הומבאָלדט (1859—1769) דערוויען דורך עקספּערימענטען די אינטערעסאַנטע און וויכטיגע טהעאָמאָד, אז די ביידע גאזען שטיק-שטאָף און וויער-שטאָף געפֿינען זיך תמיד און אומעטום אין גאנץ גלייכע מישונגען. ער האָט אונטערוזוכט די לופֿט אין איבערפֿילטע טהעאָמערע, וואו מויענדער מענשען אָטהעמען איין דעם וויער-שטאָף און אָטהעמען אויס די קויהלען-ווייערע, און האָט געפֿונען, אז אויך דאָ ווײַנען תמיד פֿאַרהאן אויף 79 טהיילען שטיק-שטאָף און 21 טהיילען וויער-שטאָף. פונקט דאָסעלבע רעזולטאַט האָט זיך אַרױסגעשטעלט ביים אונטערוזוכען די לופֿט אויף הויכע בערג; נאָך מעהר, דער אויבען דערמאָנטער נאָטור-פֿאַרשער האָט אונטערוזוכט לופֿט, וואָס ער האָט אַראָבגענומען דורך אויפֿשטייגענד: לופֿט-באלאנען פֿון די פֿער-שיערענסטע הויבקיטען פֿון דעם לופֿט-ים און תמיד איז דאָס רעזולטאַט

געבליבען גאנץ גלייך. אומעטום ווינען אין 100 מאָס לופט געווען 79 מאָס שטיק-שטאָף און 21 מאָס וויער-שטאָף.

דאָס אליין איז שוין פֿון דער גרעסער וויכטיגקייט פֿאַר דאָס לע-בען פֿון חיות און מענשען, ווייל אַ שטערונג אין דער מישונג פֿון אונזער לופט וואָלט שטאַרק אָנגעריהרט די געזונדהייט, נאָך וויכטיגער אָבער איז, וואָס די קוהלען-ווייערע, וועלכע מיר אָטהעמען אויס, זינקט ניט צו דער ערד, כאָטש זי איז שווערער פֿון דער געוועהנליכער לופט, נאָר מישט זיך זעהר רעגעלמעסיג אויס מיט דער לופט אפילו ביי דער פֿאַלשמענ-דיגסטער שטילקייט פֿון ווינד און דרינגט אַזוי ביז אין די העכסטע הויכ-קייטען פֿון'ס לופט-קרייז. ווען עס וואָלט ניט געווען אַזוי, וואָלטען מיר אין צימער אָדער אין ערמער, וואו ס'איז ניטאָ קיין ווינד, געמוזט דער-שטיקט ווערען אין אייגענעם אָטהעם.

וואָס אָבער איז עס פֿאַר אַ געהיימע קראַפֿט, וואָס פֿעראורזאכט די מישונג פֿון גאָזען?!

די נאָטור-וויסענשאַפֿט קען דערויף ניט געבען קיין אַנדערען ענטפֿער, ווי נאָר, אַז דאָס איז דיוועלבע אָבשטויסונגס-קראַפֿט, וועלכע די אַטאָמען פֿון גאָז-אַרטיגע קערפערס איבען אויס איינע אויף די אַנדערע. מען האָט שטודירט דיפֿוזיאָנס-ערשיינונגען און מען האָט געפֿונען דאָס געזעץ, אַז ווען מען לאָזט אַריין אין איין און דעם זעלבען רויס פֿערשיעדענע גאָזען, וואָס האָבען ניט קיין כעמישע ווירקונג איינע אויף די אַנדערע, פֿער-שפרייט זיך יעטוועדער גאָז גלייכאַרטיג דורך'ן גאַנצען רויס. אַזוי ווי די אַטאָמען פֿון אַן אָבגעשלאָסענעם גאָז שטויסען זיך אַזוי לאַנג אָב, ביז ווע-רענדיג גלייכמעסיג פֿערטהיילט דורך'ן גאַנצען רויס, דערווייטערען זיי זיך גלייך ווייט איינע פֿון די אַנדערע, אַזוי אויך צושפרייטען זיי זיך, ווען עס איז דאָ אַ צווייטער גאָז, וואָס איבט ניט אויס קיין אָנציהונג אויף דעם ערשטען. דער צווייטער גאָז פֿערשפרייט זיך אויף'ן זעלבען אופן דורך'ן גאַנצען רויס פונקט אַזוי, ווי ער וואָלט געווען אליין. דערפֿון קומט עס, וואָס מיר טרעפֿען נאָך אַ געוויסער צייט אַ גלייכע מישונג פֿון ביידע גאָזען אויף יעדען אָרט.

אַזונד בעגרייפֿען מיר, פֿאַרוואָס אין דעם אויבענדערמאָנטען פֿערויך איז אין ביידע באַלאַנגען געווען אַ גלייכע מישונג פֿון קוהלען-ווייערע און וואַסער-שטאָף. די קוהלען-ווייערע פֿון דעם אונטערשטען באַלאַן האָט זיך צושפרייט אין דעם גאַנצען רויס פֿון ביידע באַלאַנגען, אַזוי ווי זי וואָלט דאָרט געווען אליין. דאָס זעלבע האָט אויך געטהאָן דער וואַסער-שטאָף פֿון דעם אויבערשטען באַלאַן. אַז די קוהלענ-ווייערע-אַטאָמען און וואַסערשטאָף

אמאמען האָבען זיך גלייכמעסיג פֿערטהיילט דורך ביידע באלאָנען, האָט מען געמוזט אומעטום געפֿינען אַ גלייך געמיש פֿון וואַסער-שטאָף און קויהלען-ווייערע.

דאָס געזעץ פֿון דער דיפֿוזיאָן פֿון גאזען קענען מיר יעצט אויך איי אויסדריקען: גאזען, וואָס איבען ניט אויס קיין כעמישע ווירקונג איינע אויף די אנדערע, פֿערהאלטען זיך איינע געגען די אנדערע ווי לידיגע רוימען. דאָך האָבען די אונטערזוכונגען פֿון דעם פֿערדינסטפֿולען ענגלישען געלעהרטען גראַהאַם (1805 — 1869) בעוויזען, אז די שווערקייט פֿון די גאזען בלייבט ניט אַהן איינפֿלוס אויף ווייער דיפֿוזיאָן. ער האָט גענומען צוויי גאזען, אַ שווערען און אַ גרינגען, און האָט זיי געלאָזט די-פֿונדירען, ד.ה. זיך פֿערשפּרייטען איינעם געגען אנדערן; דעם עקספּערי-מענט האָט ער אזוי געמאַכט, אז ביידע גאזען זיינען געווען אָבערטהיילט דורך אַ שייד-וואַנד מיט לעבעלאַך, דורך אַ פּראָפקע פֿון גיפּס; די גאָ-זען האָבען זיך צושפּרייט דורך די קליינע לעבעלאַך פֿון'ם גיפּס איבער'ן גאנצען רוים, לויט דעם דיפֿוזיאָנס-געזעץ, גאנץ גלייכמעסיג, אָקוראַט ווי יעטועדער גאז וואָלט געווען אליין. אָבער די געשווינדקייט, מיט וועלכער די גאזען האָבען זיך פֿערשפּרייט, איז געווען פֿערשידענע, נעמליך דער שווערער גאז האָט זיך צושפּרייט לאַנגזאַמער פֿון דעם גרינגען. אז מיר זאָ-לען צ.ב. ווידער לאָזען דיפֿונדירען קויהלען-ווייערע און וואַסער-שטאָף, וועט אין דער זעלבער צייט אַסך ווייניגער קויהלען-ווייערע אַריינדרינגען אין דעם וואַסערשטאָף-באלאָן, איידער וואַסער-שטאָף אין דעם אונטערש-טען באלאָן, וואָס איז אָנגעפֿילט מיט קויהלען-ווייערע. דערפֿאַר טאַקע האָט מען די גלייכמעסיגע פֿערטהיילונג פֿון'ם וואַסער-שטאָף און פֿון דער קויה-לען-ווייערע אין ביידע באלאָנען געפֿונען ערשט אין עטליכע טעג אַרום. ווען מיר טהיילען אָב די גאזען דורך אַ לעבערדיגע שייד-וואַנד, קען מען די פֿערשידענע גיכקייט בעאָבאַכטען דירעקט. מיר פֿילען אָן אַ חויר-פענכער, וואָס זיינע ווענד האָבען קליינע לעבעלאַך, מיט וואַסערשטאָף-גאז, אזוי אז ער איז גאנץ שטויף אָנגעצויגען; מיר בינדען איהם צו און לאָזען איהם ליגען אויף דער לופֿט; אין עטליכע שעה אַרום וועט ער שוין ווערען שלאָף און וועט אינגאנצען צוזאַמענזיגען. דער גרינגערע וואַסער-שטאָף געהט גיך אַרויס דורך די ווענד, די שווערע לופֿט אָבער דרינגט אַסך לאַנגזאַמער אַריין אינעווייניג, לאָמיר אָבער אָנפֿילען דעמזעלבען פענכער גאנץ שלאָף מיט לופֿט און איהם אַריינלייגען אין אַ רוים, וואָס איז אָנגע-פֿילט מיט וואַסערשטאָף-גאז, וועלען מיר בעמערקען פֿונקט דעם היפּוך. דער פענכער פֿילט זיך אַלץ מעהר אָן, ציהט זיך אויס, ווערט שטויף

אָנגעצויגען, בױ ער פלאצט גאָר אין גאַנצען. די סיבה איז קלאָר : דער וואַסער-שטאָף, וואָס איז 14 מאָל גרינגער פֿון דער לופֿט, דרינגט שנעל אַרײַן אין דעם פענקער דורך דיפּוואַן און ציהט איהם דערפֿאר אַזוי שטאַרק אױס, בעת ווען די לופֿט קען נור לאַנגזאַם אַרױסגעהן.

22. מכה דער דיפּוואַן בײַ פליסיגע קערפערס.

דעם פראָצעס בײַ דער דיפּוואַן פֿון פליסיגקײטען וועט דער לעזער אַם לײכטסטען פֿערשטעהן, ווען מיר וועלען איהם דאָ באַלד בריינגען אַן עקספּערימענט, וועלכען יעדער אײנער קען אַלײַן מאַכען מיט אַביסעל פֿאַרזיכטיגקײט.

מען נײַסט אַרײַן אין אַ שטאָל, הױך גלעזערן געפֿעס (אַם בעסטען איז אַ „רעאַגענץ-גלעזעל“, וואָס ווערט געברױכט פֿון די כעמיקער, און וואָס מען קען קויפֿען אין יעדער גרעסערער גלאַז-האַנדלונג) אַזוי פֿיעל דעסמילירטעס וואַסער, אַז אַ העלפֿט פֿון'ס גלעזעל זאָל זײַן אָנגעפֿילט. דערנאָך שטעלט מען אַרײַן אין גלעזעל אַ לײקע מיט אַ לאַנג טרײבעל, אַזוי אַז עס זאָל אָנהערען דעם דעק פֿון'ס קלײנעס געפֿעס, און מען נײַסט אַרײַן אין איהר אַ געזעטיגטע לײזונג פֿון קופּער-וויטריאַל. האָט מען גאָר אױסגעפֿיהרט דאָס אַרײַנגיסען פֿון דער דונקעל-בלויער קופּערוויטריאַל-לײזונג מיט דער נײַטיגער פֿאַרזיכטיגקײט און פֿאַרזיכטיג אַרױסגענומען די לײקע, איז מען פֿאַרטיג מיט די פֿאַרבּערייטונגען צום עקספּערימענט. אין'ס געפֿעס האָט זיך די שווערע, דונקעל-בלויע לײזונג אָנגעזאַמעלט אונטען, און דאָס רײנע וואַסער שטעהט אױבען איבער איהר. אױב מען איז בײַם אַרײַנגיסען די פליסיגקײטען געווען זעהר, פֿאַרזיכטיג, זעהט מען אין'ס רעאַגענץ-גלעזעל אַ דײטליכע גרענעץ, וואו די דונקעל-בלויע לײז-זונג און דאָס קלאָרע וואַסער רײהרען זיך אָן. אַצונד שטעלט מען דאָס געפֿעס פֿאַרזיכטיג אױף אַזאַ פּלאַץ, וואו עס איז געזיכערט פֿאַר טרײס-לונגען, און נאָך אַ קורצער צײט קומט מען זיך ווידער אום דערויף. דאָס בילד, וואָס די בײדע פליסיגקײטען שטעלען יעצט פֿאַר, האָט זיך שטאַרק גע-ענדערט. די שאַרפֿע גרענעץ צווישען דער דונקעל-בלויער קופּערוויטריאַל-לײזונג און דעם קלאָרען וואַסער איז פֿערשוואַנדען. די אונטערשטע שיכ-טען פֿון'ס וואַסער זײנען בלוי, די אױבערשטע שיכטען פֿון דער לײזונג זײנען העלער געוואָרען. די בלויע פֿאַרב פֿון'ס וואַסער איז נײַט גלײכמעסיג ;

גאָר נאָהענט צו דער פֿריהערדיגער גרענעץ איז זי אַם שטאַרקס-
מען, וואָס ווייטער אויבען אַרויף איז זי בלאַסער, ביז צו די אויבערשטע
שיכטען, וואָס זיינען נאָך אין גאַנצען פֿאַרב-לאָז, לאָזט מען דאָס געפֿעס
נאָך ווייטער רוהיג שטעהן, ווערט דאָס וואַסער אַלץ מעהר געפֿאַרבט, די
קופער-וויטריאַל-לייונג כסדר העלער, ביז ענדליך, אויב מען זעצט פֿאַרט
דעם עקספּערימענט גענוג לאַנג, בעקומט מען אין גאַנצען געפֿעס אַ גלייכ-
מעסיגע געפֿאַרבטע לייונג פֿון קופער-וויטריאַל.
וואָס איז אַזוינס פֿאַרגעקומען ביי דעם עקספּערימענט אין אונזער
רעאַנעץ-גלעזעל?

ס'איז קלאָר, אז אַ מהייל פֿון'ס פֿאַרב-לאָזען דעסמילירמען וואַסער
איז אַראָבגעשטיגען פֿון'ס אויבערשטען מהייל פֿון'ס גלעזעל אין די דונ-
קעל-בלויע קופער-וויטריאַל-לייונג און האָט זי דערמיט געמאַכט העלער.
פֿון דער אנדערער זייט אָבער איז אויך אַ מהייל פֿון דער דונקעלער לוי-
זונג אַרויף אין דער הויך און האָט געפֿאַרבט דאָס קלאָרע וואַסער. די
פֿערשיעדענע פֿליסיגקייטען האָבען זיך צומישט איינע מיט די אנדערע, און
אויב מען האָט זיי געגעבען די געהעריגע צייט, איז די מישונג געוואָרען
אַ פֿאַלשטענדיגע, און אויף יעדער שטעל פֿון'ס געפֿעס געפֿינט מען אַזוי
פֿיעל קופער-וויטריאַל וויפֿיעל וואַסער, אַזוי ווי עס ווייזט אויך דעם אויג
די גלייכמעסיגע פֿאַרבונג פֿון דער גאַנצער פֿליסיגקייט.

דאָס מערקווירדיגע ביי דעם פֿראַצעס איז, וואָס די קופער-וויטריאַל-
לייונג איז שווערער פֿון'ס וואַסער, די שווערע פֿליסיגקייט איז אַלאָז גע-
שטיגען אין דער הויך, בעת ווען דאָס גרינגערע וואַסער איז געוואַנקען
אַראָב, וואָס דאָס ווידערשפּרעכט אייגענטליך אונזער פֿאַרשטעלונג פֿון דער
ווירקונג פֿון שווערקייט.

אַט די ביסלעכווייז קומענדיגע, פֿון דער שווערקייט אונאַבהענגיגע,
גלייכמעסיגע מישונג פֿון צוויי פֿליסיגקייטען רופֿט די וויסענשאַפֿט די -
פֿלויזאָן, און שטעלט זי אין איין רייה מיט די ערשיינונגען פֿון דער
דיפֿוזיאָן פֿון גאַזען, איבער וועלכע מיר האָבען גערעדט אין פֿאָריגען קאַ-
פיטעל, כאַטש מיר וועלען זעהן, אז דאָ ווירקט גאָר אַ גאַנץ אנדערע נא-
טור-קראַפֿט.

איידער מיר געהען אָבער איבער צו דער קראַפֿט, וואָס פֿעראַורזאכט
די גלייכמעסיגע מישונג פֿון פֿליסיגקייטען, מווען מיר מאַכען נאָך אַ פֿער-
זוך, וועלכער איז נאָך לייכטער פֿאַר יעדען איינעם אויסצופֿיהרען. מיר
נעהמען אַ גלעזערנע רעהר, לערך אַ פֿוס די ליינג און אַ האַלבען צאָהל
דיק, און בינדען פֿעסט צו איין עק מיט אַ שטיקעל פֿענבער פֿון אַ חוהר.

דאן מאכען מיר א לייזונג פֿון קאך-זאלץ. מיר נעהמען א פֿאָר הויפֿענס זאלץ, שיטען עס אַרײַן אין א גלאָז וואַסער און מישען עס אַזוי לאַנג, ביז עס לײַזט זיך שוין מעהר נים אויף, און גיסען אַרײַן א טהײל פֿון דער דאָזיגער לייזונג אין די צוגעבונדענע רעהר און שטעלען זי אַרײַן אין א גלאָז רײן וואַסער, אַזוי אַז די פֿליסיגקײט אין בײַדע געפֿעסען זאָל שטעהן גלײַך הויך.

אַז מיר לאָזען עס יעצט אַזוי שטעהן רוהיג עטלעכע שעה, מאַכען מיר די מערקווירדיגע בעאָבאַכטונג, אַז אין דער רעהר שטײגט די פֿליסיג-קײט אַלץ העכער און העכער. אויב אונטערן אויפֿן דעק פֿון דער רעהר, לײַגט אַ שטיקעל האַרט זאלץ, שטײגט די פֿליסיגקײט נאָך גיכער. וואָס פֿאַר אַ קראַפֿט איז עס, וואָס טרױבט דאָס וואַסער פֿון'ס גלאָז דורך דעם פענכער אין די רעהר, אין גאַנצען גענען דעם געזעץ פֿון שווערקײט? די דאָזיגע קראַפֿט איז די דיפֿוזיאָן. די אַטאָמען פֿון'ס זאלץ אין דער רעהר און פֿון'ס וואַסער אין'ס גלאָז ציהען זיך גענענזײטיג צו; אַזוי ווי זיי זײַנען אָבער פֿונאַנדערגעטהײלט דורך אַ שײד-וואַנד, מוזען זיי פֿריהער דורכגען די לעכעלאך (פֿאַרען), כּדי צוצוקומען אײַנע צו די אַנדערע. די וואַסער-אַטאָמען קענען אָבער לײכטער דורכגען דורך די פֿאַרען, אײדער די זאלץ-אַטאָמען, פֿאַלגליך וועט מעהר וואַסער אַרײַנגעהן דורך'ן פענכער אין די רעהר, אײדער פֿערקעהרט, עס וועט אַרויסגעהן זאלץ אין דאָס גלאָז, און די פֿליסיגקײט אין דער רעהר מוז שטײגען; דאָס שטײגען דויערט נעמליך אַזוי לאַנג, ביז דאָס גאַנצע זאלץ וועט זיך גאַנץ גלײַכמעסיג פֿערטהײלען אין'ס גלאָז און אין דער רעהר. אויב מען וואַרט נאָך לײנגער, נאָכדעם ווי די אויסגלײַכונג האָט שוין שטאַטגעפֿונען, הויבט שוין אָן די פֿליסיגקײט אין דער רעהר צו פֿאַלען, ווייל אַצונד האָט שוין אויפֿגעהערט די קראַפֿט פֿון דער דיפֿוזיאָן, און די קראַפֿט פֿון דער שווערקײט טרעט אײַן אין איהר רעכט.

אַט די דיפֿוזיאָן פֿון פֿליסיגקײטען דורך אַ שײד-וואַנד מיט פֿאַרען הײסט אין דער וויסענשאַפֿט ענדאָסמאָזע און איז פֿון דער גרעסטער וויכטיגקײט פֿאַר דאָס לעבען פֿון די מענשען, חיות און פֿלאַנצען. מיר וועלען נאָך אין'ס צעהנטען טהײל פֿון די דאָזיגע פֿאַלקס-ביכער אויס-פֿיהרליך רעדען מבח אַט דער ערשטונג; דאָ ווילען מיר בלוז אַנדייטען, אַז די ערנעהרונג, דער איבערגאַנג פֿון די נאָהרונגס-שטאַפֿען פֿון דעם דאַרס-קאַנאַל אין דאָס בלוט און פֿון דער ערד אין דאָס פֿלאַנצען-קעמערעל איז געגרינדעט אויף אַזאָ דיפֿוזיאָנס-פֿראַצעס, אַז דאָ קומט פֿאַר דורך די וואַנד פֿון די בלוט-געפֿעסען און פֿון די קעמערלאך אָן אויסמיש צווישען

די פֿערשיעדענע פֿליסיגקייטען, וואָס געפֿינען זיך פֿון ביידע זיימען.
 די גרויסע בעדייטונג פֿון דער ענדאָסמאָז פֿאַר דעם לעבענס-פּראָצעס
 פֿון טהיערע און פֿלאַנצען האָט פֿעראַורזאָכט אַ גרויסע רייה אונטערזוכונג-
 גען אויסצופֿאַרשען איהרע געזעצען. דערביי האָט זיך אַרויסגעשטעלט,
 אַז אונטער גלייכע אויסערליכע אומשטענדען דורך איין און דוועלבע שייד-
 וואַנד צושפּרייטען זיך פֿערשידענע פֿליסיגקייטען פֿערשיעדען גיך. אַזוי
 צ. ב. אין דערוועלכער צייט, אין וועלכער עס דיפֿונדירט 1 גראַם קופּער-
 וויטריאַל צום וואַסער, דרינגען דורך דעמוועלבען פענכער $9\frac{1}{2}$ גראַם וואַסער
 צום קופּער-וויטריאַל. מיט קאָך-זאַלץ דיפֿונדירט וואַסער פֿיער מאל גיכער,
 דאָס הייסט: אין דערוועלכער צייט, וואָס 1 גראַם קאָך-זאַלץ געהט צום
 וואַסער, דרינגען צום קאָך-זאַלץ עטוואָס מעהר פֿון 4 גראַם וואַסער. אַל-
 קאָהאַל דיפֿונדירט אַזוי ווי קאָך-זאַלץ, פֿיער מאל לאַנגזאַמער איידער
 וואַסער דורך אַ פענכער. נעהמט מען אָבער אַ קויטשוק-פּלאַמע פֿאַר אַ
 שייד-וואַנד, דיפֿונדירט אַלקאָהאַל גיכער פֿון וואַסער. עס איז אַלזאָ אָהן
 צווייפֿעל, אַז די טבע פֿון דער שייד-וואַנד האָט דעם גרעסטען איינפֿלוס
 אויף די גיכקייט, מיט וועלכער די פֿליסיגקייטען מישען זיך.

מיר האָבען שוין דערמאָהנט, אַז ביי די דאָזיגע ערשיינונגען ווירקע
 אַנציהונגס-קרעפֿטען, אַזוי גוט ווי צווישען די אַמאָמען פֿון די פֿליסיגקיי-
 טען און פֿון דער שייד-וואַנד, אַזוי אויך צווישען די אַמאָמען פֿון ביידע
 פֿליסיגקייטען איינע געגען דער אַנדערער.

די וויכטיגסטע טהאַטזאַך, וואָס בעווייזט, אַז ביי דער דיפֿוזיאָן פֿון
 פֿליסיגקייטען זיינען טהעטיג נאָר אַנציהונגס-קרעפֿטען, איז די, וואָס ניט
 אַלע פֿליסיגקייטען דיפֿונדירען, מישען זיך אויס איינע מיט די אַנדערע.
 אייל און וואַסער, צ. ב., מענען ליגען שיכטען-ווייז איינע איבער די אַנ-
 דערע ווי לאַנג מען וויל, וועלען קיינמאל ניט קומען אין דיפֿוזיאָן, זיי
 וועלען זיך ניט מישען; קיין אַמאָם אייל וועט זיך ניט אַריינלאָזען צווישען
 די וואַסער-אַמאָמען, און קיין אַמאָם וואַסער וועט זיך ניט אונטערשטעהן
 צו קומען צו די אייל-אַמאָמען. די אַמאָמען פֿון די צוויי פֿליסיגקייטען איבען
 ניט אויס קיין אַנציהונג איינע אויף די אַנדערע, זיי בלייבען דערפֿאַר ביי
 די זייעריגע. שוועבעל-זויערע און וואַסער, פֿערקעהרט, דיפֿונדירען איינס
 געגען דאָס אַנדערע זעהר שטאַרק, ווייל די שוועבעל-זויערע-אַמאָמען
 איבען אויס אַ זעהר שטאַרקע אַנציהונג אויף די וואַסער אַמאָמען. די דאָ-
 זיגע אַנציהונג פֿון שוועבעל-זויערע-אַמאָמען און וואַסער-אַמאָמען איז אַזוי
 שטאַרק, אַז זי איז גובר די אַנציהונג פֿון די וואַסער-אַמאָמען צווישען זיך
 און פֿון די שוועבעל-זויערע-אַמאָמען צווישען זיך. זייער פֿעראייניגונג איז אַזאַ

געוואלטיגע, אז עס ענטוויקעלט זיך דערביי א ווארעמקייט און די גאנצע מישונג ווערט זעהר הייס.

די אַנציהונגס-קראַפֿט, וואָס עס איבען אויס איינע אויף די אנדערע די אַטאָמען פֿון פֿערשיעדענע פֿליסיגקייטען ביי דער דיפּוזיצאָן, ביי דער גלייכמעסיגער מישונג פֿון זייערע טהיילכעלאָך, איז, ווי עס שיינט, זעהר גאָהענט פֿערוואַנדט צו דער כעמישע אַנציהונג פֿון פֿערשידענאַרטיגע אַטאָמען, אפֿשר נאָר אַ שוואַכערער גראַד פֿון איהר. די וויסענשאַפֿט האָט דורך איהרע ביז אַהעריגע פֿאַרשונגען געמאַכט די עהנליכקייט צווישען מישונג און כעמישע פֿערבינדונג זעהר וואַהרשיינליך. דאָס אַמט'ע פֿער-העלטנים אָבער צווישען דער אַנציהונג פֿון די אַטאָמען אין אַ מישונג און אין אַ כעמישער פֿערבינדונג איז נאָך פֿאַר איהר ביז יעצט אַ רעמעניש.

23. ווי אזוי כעמיע און עלעקטריציטעט זיינען פֿערוואַנדט איינס מיט'ן אנדערן.

ביז יעצט האָבען מיר געפרוואווט ערקלערען דאָס געהיימנים פֿון די כעמישע פֿערבינדונגען דורך דעם, וואָס מיר האָבען אָנגענומען, אז אין די אַטאָמען עקזיסטירט אַן אַנציהונגס-קראַפֿט, וועלכע מאַכט, אז צוויי אַטאָמען פֿון פֿערשיעדענע שטאָפֿען זוכען זיך צו פֿאַרען, אָדער אין איינ-זעלנע פֿעלע מעהרערע אַטאָמען פֿון איין שטאָפֿ לייען זיך אָן לעבען איין אַמאָס פֿון אַן אנדער שטאָפֿ.

אונזערע לעזער האָבען אָבער זיכער בעמערקט, אז דורך דעם ווערט בלויז ערקלערט, פֿאַרוואָס פֿערבינדען זיך גראַד נאָר געוויסע געוויכטס-טהיילען פֿון איין שטאָפֿ מיט גענוי בעשטימטע געוויכטס-טהיילען פֿון אַן אנדער שטאָפֿ. עס בלייבט אָבער תמיד די פֿראַגע: וואָס איז עס דען פֿאַר אַ קראַפֿט, וואָס ויצט אין די אַטאָמען? בעווויזט זיך די דאָזיגע קראַפֿט אויך אין אנדערע פֿעלע, אַחוץ ביי די כעמישע פֿערבינדונגען? איז זי גאָר אַ נייע קראַפֿט, וואָס ליגט נאָר אין די אַטאָמען, אָדער מיר האָבען זי שוין אפֿשר געזעהן ווירקען אנדערש וואו, נאָר מיר האָבען זי ניט דערקענט, אז זי איז צוגלייך די זאָגענאַנטע כעמישע אַנציהונגס-קראַפֿט?

אויף אַט די פֿראַגע האָט זיך די וויסענשאַפֿט גאַנץ ספּעציעל אָפֿגע-שמעלט און האָט געפֿונען דעם ענטפֿער מיט געניגענדער זיכערקייט. מיר וועלען דאָ אין קורצען בריינגען אונזערע לעזער ווי מעגליך קלאָר דאָס, וואָס די וויסענשאַפֿט האָט איבער דעם אויסגעפֿונען.

זייט מען האָט אָנגעהויבען געהענטער צו אונטערזוכען די עלעקטרי-
ציטעט און די כעמיע, האָט זיך שוין אַרויסגעשטעלט מיט מער אָדער
ווייניגער זיכערקייט, אַז יעדעס מאָל, ווען עס קומט פֿאַר אַ כעמישער
פּראָצעס, קענען אויך אין דערוועלכער צייט געפֿונען ווערען עלעקטרישע
וויקונגען און אויך, טהיילווייז נאָך אויפֿפֿאלענדער, בעווייזען זיך כעמישע
וויקונגען אומעטום, וואו מען זעצט אין בעוועגונג עלעקטרישע שטראָמען.
דאָס האָט געפֿיהרט צום געדאַנק, אַז כעמיע און עלעקטריציטעט
זיינען זעהר נאָהענט פֿערוואַנדט, כאָטש זיי זיינען אין זייערע ערשיינונגען
אויסערגעוועהנליך פֿערשידענען.

באמת האָבען מיר די וויכטיגסטע כעמישע ענטדעקונגען צו פֿערדאַנ-
קען די וויקונגען פֿון די עלעקטרישע שטראָמען. מיר וועלען דאָ בריינגען
עטליכע אַוועלכע ענטדעקונגען.

פֿאַר דעם יאָהר 1807 האָט מען קיין אַהנונג ניט געהאט, אַז געווי-
סע זאָכען, וואָס מיר זעהן און טאָפֿען יעדען טאָג, זיינען אייגענטליך מע-
טאַלען, וואָס האָבען זיך פֿערבונדען מיט וויער-שטאָף אָדער קויהלען-זויערע
אָדער מיט וואָס פֿאַר עס איז אַנדער שטאָף. דער קאָלך למשל איז זיכער
אַ בעקאנטעס מאַטעריאַל ; טויענדער יאָהרען האָבען איהם מענשען בע-
נוצט און פֿונדעסטוועגען האָט מען אפילו שוין אין די וויסענשאַפֿטליכע
צייטען ניט מער געוואוסט פֿון איהם, אַז ער איז אַ מין ערד. ניט ווייני-
גער אַלגעמין בעקאנט איז קאָלי, דער אייגענטליכער בעשטאַנד-טהייל פֿון
פּאָטאַש, און אויך נאַטראָן, דער הויפט-בעשטאַנדטהייל פֿון סאָדאַ. אַז אַט
די זאָכען זיינען אָבער אייגענטליך גאַנץ עפֿעס אַנדערש, איידער זיי ווייזען
זיך אויס, דאָס האָט מען ענטדעקט דורך די כעמישע וויקונג פֿון דער
גאַלואַנישער זייל.

אין'ס יאָהר 1807 האָט דיייווי, איינער פֿון די פֿערדינסטפֿולסטע נאָ-
טור-פֿאָרשער פֿון דער נייערער צייט, אַוועקגעלייגט אַ שטיקעל קאָלי צווי-
שען די פֿאַלען פֿון זעהר אַ שטאַרקער גאַלואַנישער זייל און צו זיין ער-
שטוינען האָט ער בעמערקט, אַז דער עלעקטרישער שטראָם, דורכגעהענ-
דיג דאָס קאָלי, לייגט עס פֿונאַנדער אין צוויי בעשטאַנד-טהיילען, פֿון
וועלכע איינער איז אַ געוועהנליכער וויערשטאָף-גאַז און דער אַנדערער אַ
זילבער-עהנליכעס, בלאַנקעס, זעהר גרינגעס מעטאַל. אין דער זעלבער
צייט האָט ער בעמערקט, אַז די בלאַנקע קוגלען, וואָס בילדען זיך אויפֿ'ן
גאַלואַנישען פֿאַל, ווערען באַלד ווידער אין דער לופֿט בעלייגט, ווערען
ווייס און זאַלצאַרטיג, און פֿערוואַנדלען זיך ווייטער צוריק אין קאָלי. —
ער האָט זעהר גוט פֿערשטאַנען די דאָזיגע ערשיינונג און האָט לייכט

ארויסגעפונען, אז קאלי איז אייגענטליך נישט מעהר ווי א מעטאל, וואס איז ביי דאן געווען אונבעקאנט, און וואס ציהט צו זיך צו מיט גרויס תאוה וויער-שמאץ און פֿערבינדט זיך מיט איהם, אזוי אז אין דער נאטור קען מען דאס דאזיגע מעטאל אין ערגעץ נישט געפינען ריין. רייניגט האט דעם מעטאל א נאמען געגעבען „קאליאום“. יעצט מאכט מען עס שוין אויף אן אנדער אופן, נישט דורך א גאלוואנישע וויל.

דאסזעלבע איז אויך געשעהן מיט'ן נאטראן, אין וועלכען מען האט ענטדעקט דורך די ווירקונג פֿון'ם גאלוואניזם דאס מעטאל „נאטריאום“; דאסגלייכען מיט דעם קאלך, גיפט, מארמאָר און קרייד, וועלכע זיינען בלויז כעמישע פֿערבינדונגען פֿון א מעטאל, קאליאום, וואס איז ביי דעם 19-טען יאָרהונדערט געווען אונבעקאנט.

אזוי ווי מען האט דורך דעם געזעהן, וואסערע וויכטיגע ערקלערונגען דער עלעקטרישער שטראם גיט פֿאַר די כעמיע, האט מען געפרואווט אויפֿ-טהון עפעס נייעס און עס איז געלונגען זיך געהענטער צו בעקענען מיט דער אייגענטליכער כעמישער ווירקונג פֿון דער עלעקטריציטעט.

24. די כעמישע ווירקונגען פון עלעקטרישע שטראמען.

שוין אין אנהויב פֿון'ם ניינצעהנטען יאָרהונדערט האָבען די נאטור פֿאַרשער קאָרל אייל און ניקאָלס אָן געמאכט די ענטדעקונג, אז ווען מען פֿיהרט דורך ביידע פּאָלען פֿון א שטארקער גאלוואנישער קייט אין א געפֿעס מיט וואסער, וואס איז דערצו איינגעריכטעט, הויבען זיך אויף פֿון דעם גענאטיווען פּאָל בלעזלאך פֿון וואסער-שמאץ-גאז, בעת ווען דער פּאָזיטיווער פּאָל פֿערבינדט זיך מיט וויער-שמאץ-גאז. שפעטער איז מען געקומען אויף'ן געראנק צו געברויכען א זילבערנעם אָדער פּלאַטינענעם דראָהט אָנשטאָט דעם פּאָזיטיווען פּאָל, און אזוי ווי די דאזיגע מעטאלען פֿערבינדען זיך נישט אזוי לייכט מיט-וויער-שמאץ, האט מען אויך בעמערקט, אז אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל הויבען זיך אויף בלעזלאך פֿון וויער-שמאץ-גאז. פֿון וואנען האָבען זיך גענומען די דאזיגע גאזען?

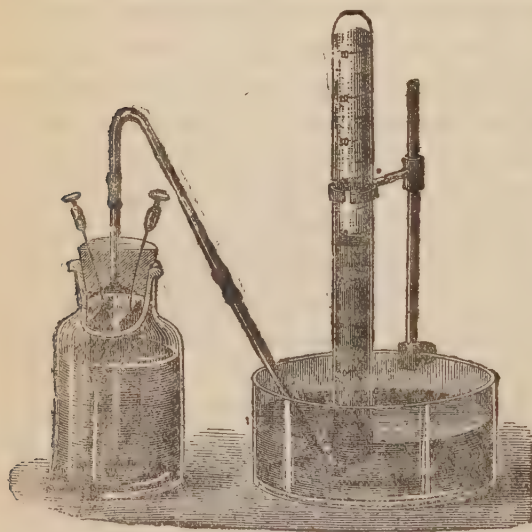
זיי זיינען ענטשטאנען דערפֿון, וואס דער עלעקטרישער שטראם האט צוטהיילט דאס וואסער אין זיינע כעמישע אור-שמאָלען, האט פֿונאנדער-געריסען די גאזען, וועלכע זיינען געווען פֿערבונדען אין'ם וואסער, דאס הייסט דעם וואסער-שמאץ און דעם וויער-שמאץ, אזוי אז ביידע גאזען, וואס

האָבען פֿריהער אינאיינעם געבילדעט וואסער, האבען זיך אַצונד צוטהיילט און האָבען זיך אויפֿגעהויבען אין איבערגעבליבענעם וואסער אַלס פֿרייע גאז-בלעזלאַך.

אזוי ווי מען האָט דעם דאָזיגען פֿערזוך ווידערהאַלט און כסדר אויס-געבעסערט די צוריקטונגען דערצו (פֿיג. 4), קען מען אַצונד פֿאַר די אויגען פֿון יעדען איינעם, ווער עס זוכט נאָר עפעס צו וויסען, פֿונאַנדער-לייגען וואסער אין די צוויי גאָזען, כּדי ער זאָל זיך מיט די אייגענע אויגען איבערצייגען, אַז וואסער איז גאָר עפעס אַנדערש, איידער מען שמעלט זיך פֿאַר אין געוועהנליכען לעבען.

יעטווערער פֿון אונזערע לעזער מעג ווין זיכער, אַז מען האָט ניט דורכגעלאָזט קיין איין מעגליכען כעמישען שטאָף, וואָס מען האָט איהם ניט

אונטערנעוואָרפֿען דעם עלעקטרישען שטראָם פֿון אַ גאלוואַנישער זייל, און מיר קענען פֿערויכערן, אַז ס'איז שוין כּמעט ניט געבלי-בען קיין איינציגע כע-מישע פֿערבינדונג, וואָס איז ניט אויפֿגעלייזט געוואָרען דורך'ן גאָל-וואַנישען שטראָם. אַז אויף דעם אופן וויען בעקאנט געוואָרען גאָנץ נייע שטאָפֿען, וואָס מען האָט געלייזט פֿון וויערע פֿערבינדונגען, האָבען מיר שוין דער-מאָנט.



פֿיג. 4.

ווי אזוי געשעהט עס אָבער? פֿון וואַנען קומט אָט די קראַפֿט פֿון'ם גאלוואַנישען שטראָם, וואָס איז אין שטאַנד צו בעווייזען כעמישע ווירקונגען? וואָס האָט צו מיהאָן די עלעקטריצמעט מיט דער כעמישער קראַפֿט, וועל-כע שיינט ניט צו זיין אפילו אויף אַ האָר עהנליך. צו איהר?

דער ענטפֿער, וואָס מען קען יעצט געבען אויף די אויבען-געשמעלטע פֿראַגע מיט מעהר אָדער ווייניגער זיכערקייט, לויטעט אין קורצע ווערטער אזוי:

מען האָט זיך פֿאַרגעשטעלט, אז עס איז פֿאַרהאַן אַ כעמישע קראַפֿט, וועלכע שמעקט אין די אַטאָמען און פֿעראַורזאכט פֿערבינדונגען און פֿער-וואַנדלונגען פֿון שטאָפֿען; מיר קענען אפשר אַצונד אָט די בעזונדערע כעמישע קראַפֿט אויפֿפֿאַסען אלס אַן עלעקטרישע קראַפֿט, וועלכע וואוינט אין די אַטאָמען, דאָן איז די גאַנצע כעמיע בלויז אַן ערשיינונג פֿון דער עלעקטריציטעט, אַ צווייג פֿון דער ווירקונג פֿון אָט דער קראַפֿט, וועלכע דורכדרינגט די גאַנצע וועלט פֿון שטאָפֿען.

דער ענטפֿער קלינגט אין פֿלוג זעהר דרייסט, און ער האָט אויך ווירקליך געהאַט ניט ווייניג געגנער; אָבער מען בעט זיך מיט איהם אי-בער, אַזוי גיך ווי מען זעהט גאָר איין, אז אין דער ווירקליכער נאַטור ווינען די קרעפֿטען גאָר ניט איינגעטהיילט אין אַזעלכע איינצעלנע פֿאַכען, ווי מען געפֿינט עס אין די לעהר-ביכער און וואו עס דארף טאָקע זיין אַזוי. אין דער ווירקליכער וועלט אָבער גרייפֿען די נאַטור-קרעפֿטען איין איינע אין די אַנדערע און שטאַמען וואַהרשיינליך פֿון איין איינהייטליכער קראַפֿט, וועלכע מיר לייגען בלויז פֿונאַנדער אין אַסך קרעפֿטען, ווייל מיר קענען זיי נאָך ניט גוט בעגרייפֿען אין זייער איינהייט.

אַזוי ווי דער מענטש טהיילט זיך איין די צייט אין שעה'ן, מעג, יאָה-רען, יאָהר-צעהנדליגע, יאָהר-הונדערטע, א. א. וו., כאָטש ער ווייסט, אַז אַזאַ איינטהיילונג איז געמאַכט איינפֿאַך ווייל עס האָט זיך געמאַכט אַזוי און איז בלויז אַ הילפֿס-מיטעל פֿאַר אונז, כדי פֿעסט צו האַלטען אין אונזער פֿאָרשטעלונג וואָס פֿאַר אַ ס'איז מאָמענט פֿון דער רייה פֿון די אייביגע וואַנדלונגען, אַזוי טהיילט אויך איין די מענשליכע וויסענשאַפֿט די איינציגע נאַטור-ערשיינונג אין בעזונדערע נאַטור-ערשיינונגען, און כדי עס זאָל איהר קלאָרער זיין, טהיילט זי איין די נאַטור אין פֿאַכען, פֿון וועלכע די נאַטור אַליין הויבט זיכער ניט אָן צו וויסען.

יעטועדעס שטיינדעלע, וואָס מיר צוטערעטען מיט די פֿיס, אפילו ניט דיינקענדיג דערביי, ווערט אין דער נאַטור-וויסענשאַפֿט איינגעטהיילט אין אַסך בעזונדערע פֿאַכען. דער מינעראָלאָג קען אונטערוזען זיין ענטשמעהן, דער כעמיקער — זיינע בעשטאַנד-טהיילען, דער פֿיזיקער — די ספעציפֿישע וואַרעמקייט, דאָס ספעציפֿישע געוויכט, די ליכט-ברעכונג, דעם צוזאַמען-האַנג און די עלעקטרישע אייגענשאַפֿט, און ביי יעטועדער אונטערוזונג געהמט מען אָן פֿאָראַויס אַ בעזונדערע קראַפֿט, וועלכע איז טהעטיג אין דעם דאָזיגען שטיינדעל.

25. מבח דער עלעקטרא-כעמישער קראפט.

אצונד לאָמיר זעהן, ווי מען קען ויך ערקלערען די כעמישע פראָצע-
סען, אויב מען רופט צו הילף די עלעקטריציטעט און אז מען נעהמט אָן
אַנשמאַט די צוויי געטהיילטע קרעפֿטען, וואָס מיר האָבען ביז יעצט בער-
טראכט, בלויז איין קראַפֿט און נעמליך די „עלעקטראָ-כעמישע“!
די ערקלערונג, וועלכע די „עלעקטראָ-כעמישע“ לעהרע גיט איבער די
ערשיינונגען פֿון דער כעמיע, בעשטעהט הויפטזעכליך אין דעם:

מיר ווייסען שוין, אז ווען אַ שטיק צינק און אַ שטיק קופּער ריהרען
ויך אָן, רופֿען זיי אַרויס אַן עלעקטרישע טהיילונג אין ביידע מעטאַלען.
דאָס צינק ווערט פּאָזיטיוו-עלעקטריש און דאָס קופּער נעגאַטיוו-עלעקטריש.
דורך צוגעפּאסטע צוריקטונגען קען מען וואָגאַר, ווי מיר האָבען שוין גע-
זעהן, אַרויסרופֿען שטאַרק ווירקזאַמע עלעקטרישע שטראָמען בלויז דורך די
בעריהרונג פֿון אַט די צוויי מעטאַלען. דער גרונד פֿון דער דאָזיגער ער-
שיינונג מעג זיך זיין וואָס ער וויל, דאָס איז אָבער זיכער, אז איידער דאָס
צינק און דאָס קופּער האָבען זיך אָנגעריהרט, בעווייזט ניט דאָס איינע,
ניט דאָס אַנדערע קיין עלעקטרישע אייגענשאַפֿט, אז די עלעקטרישע קראַפֿט
קומט ערשט ביי דעם אָנריהרען זיך פֿון ביידע מעטאַלען.

נו, זאָגט דער עלעקטראָ-כעמיקער, איז עס זעהר וואַהרשיינליך, אז
אַן עהנליכע טהיילונג פֿון עלעקטריציטעט קומט פֿאַר אין אַלע זאָגענאַנטע
כעמישע אור-שטאַפֿען, אַזוי גיך ווי צוויי פֿערשיעדענע אַטאָמען פֿון זיי
ריהרען זיך אָן. דער אַטאָם פֿון איין שטאַף ווערט נעגאַטיוו-עלעקטריש,
און דער אַטאָם פֿון דעם אַנדערן שטאַף פּאָזיטיוו-עלעקטריש. אַזוי ווי מיר
ווייסען אָבער, אז פּאָזיטיווע און נעגאַטיווע עלעקטריציטעט ציהען זיך צו,
איז גאַנץ קלאָר, אז צוויי פֿערשיעדענע אַטאָמען ציהען זיך צו, אַזוי גיך
ווי זיי זיינען נאָהענט איינס צום אַנדערן, ווייל זיי בעזיצען געגענגעזעצטע
עלעקטריציטעט; אויף אַזאָ אופן פֿערבינדען זיך די ביידע אַטאָמען, דאָס
הייסט זיי בילדען אַן אַטאָם-פּאַר.

האָבען עס די צוויי אַטאָמען געטהאָן, זאָגען מיר טאַקע, אז זיי האָ-
בען זיך כעמיש פֿערבונדען, אָבער דער אויסדרוק איז ניט גענוי, מיר וואָל-
מען אייגענטליך געדאַרפֿט זאָגען: זיי האָבען זיך עלעקטריש פֿערבונדען.
נאַטירליך קען מען פֿרעגען, פֿאַרוואָס געשעהט עס ניט, אז צינק און
קופּער ריהרען זיך אָן? פֿאַרוואָס טהיילען זיך כסדר די עלעקטריציטעטען

און שיקען נענאטיווע שטראמען דורך דאס קופער און פאזיטיווע דורך דאס צינק, און דערביי קומט צווישען צינק און קופער ניט פאָר דאָס, וואָס מיר רופֿען געוועהנליך כעמישע פֿערבינדונג? — דער ענטפֿער אויף דעם איז זעהר איינפֿאך.

ווען מיר וואָלטען געקענט צופֿיהרען איין פֿרייען אַטאָם צינק צו איין פֿרייען אַטאָם קופֿער, וואָלטען זיי זיך טאָקע געהאַלטען פֿעסט און זייער ענטגעגענעזעצטע עלעקטריצטעט וואָלט ווירקליך אַרויסרופֿען דאָס, וואָס מען רופֿט אַ כעמישע פֿערבינדונג. עס וואָלט אַרויסקומען אַן אַטאָם-פּאַר-רעל, וואָס וואָלט בילדען צינק-קופֿער. מיר קענען אָבער ניט האָבען קיין פֿרייען אַטאָם צינק און אויך ניט קיין פֿרייען אַטאָם קופֿער. אין אַ שטיי-קעל צינק, ווי קליין עס וואָל ניט זיין, האָלט זיך דער אַטאָם פֿעסט צו-זאַמען מיט דעם גאַנצען שטיק און קען זיך ניט אָבטהיילען. אחוץ דעם זיינען זיי ביידע נאָך מעטאַלען, וועלכע פֿיהרען דורך די עלעקטריצטעט. די טהיילונג פֿון דער עלעקטריצטעט, וואָס קומט פֿאָר אויף דעם אָנריה-רונגס-פּלאַץ פֿון אַ שטיק צינק אָדער קופֿער, פֿיהרט זיך באלד דורך דורך ביידע מעטאַלען, און אז מען וואָל צו די מעטאַלען צולייטהען דראָהמען און צופֿיהרען זייערע עקען איינעם צום אנדערן, וואָלט זאָגאַר ענטשטאַנען אַ שטראָם פֿון ביידע זייטען, אזוי אז די געטהיילטע עלעקטריצטעטען וואָלטען זיך כסדר פֿערבונדען אין דער דאָזיגער געשלאָסענער קייט, אזוי ווי זיי טהיילען זיך כסדר אויף דעם אָנריהרונגס-אַרט. דאָס, וואָס מען רופֿט כעמישע פֿערבינדונג פֿון אַטאָמען, קומט אַלואַ ניט פֿאָר, נאָר עס ענטשטעהט אַן אנדער אַויסגלייכונג פֿון די עלעקטריצטעטען און נעמליך דורך אַן עלעקטרישען שטראָם.

אז עס קומען אָבער אין בעריהרונג צוויי אַטאָמען פֿון אנדערע שטאָ-פֿען, פֿון וועלכע איינס אָדער ביידע אַטאָמען זיינען ניט אין צוזאַמעהאַנג מיט'ן האַרטען שטיק און ביי זיי אָדער ביי איינעם פֿון זיי איז ניטאָ דער אומשטאַנד, אז זיי פֿיהרען דורך די עלעקטריצטעט, וואָס ענטשטעהט אין זיי, דאָן מוזען זיי קומען איינס צום אנדערן און זיי קומען אויך אַ דאָנק דער אַנטקעגענעזעצטער עלעקטריצטעט, וואָס איז אויפֿגעוואַכט ביי זיי, און אויף אַזאַ אָפֿן לייגט זיך אַטאָם צו אַטאָם, און זיי בילדען אינאיינעם אַטאָם-פּאַרלאַר, וואָס וועגען זיי זאָגען מיר, זיי האָבען זיך כעמיש פֿערבונדען. די ערפֿאַהרונג בעשטעטיגט עס ווירקליך. צוויי האַרטע שטאָפֿען פֿערבינדען זיך דורכאַויס ניט כעמיש. שוועבעל און אייזען מעגען הונדער-טער יאָהרען ליגען איינס לעבען אנדערן, עס וועט קיינמאַל ניט ענט-שטעהן קיין שוועבעל-אייזען. אז מען וויל האָבען אַ כעמישע פֿערבינדונג

פֿון צוויי שטאָפֿען, דארף מען ווייניגסטענס איינעם פֿון זיי בריינגען אין אַזאַ צושטאַנד, אַז זיינע אַטאָמען זאָלען זיך לויזער צוזאַמענהאַלטען, און דאָן געלינגט די פֿערבינדונג אין אַ סך פֿעלע. — ווען מיר וואָלטען גע- ווען אין שטאַנד האָרט צו מאַכען וויער-שטאָף, וואָלט מען איהם געקענט איינזיקלען אינאיינעם מיט אַ שטיק קאַליאָם, כאָטש די נייגונג צווישען ביידע זיך צו פֿערבינדען איז אַזוי אונענדליך גרויס. זיי וואָלטען זיך גע- לעגען איינער לעבען אַנדערן ווי האָרטע קערפּער, ניט איינגעהענדיג אין אַ כעמישע פֿערבינדונג. אין גענענטהייל ווייסען מיר, אַז דער גאַז-פֿאַרמי- גער וויער-שטאָף, מאַקע דערפֿאַר ווייל ער איז אַ גאַז און האָלט זיינע אַטאָמען ניט פֿעסט, איז אַ געפֿעהרליכער שכן פֿאַר קאַליאָם. די כעמישע פֿערבינדונג צווישען זיי ביידען געשעהט מיט גרויסער ענערגיע. אַזוי איז מיט אַלע שטאָפֿען, וואָס פֿערבינדען זיך כעמיש, און דאָס כעשטעטיגט שוין, ווייניגסטענס אין דיעזער בעציהונג, די בעהויפטונג, וואָס מיר האָ- בען יעצט אַרויסגעזאָגט.

אָבער די דאָזיגע כעשטעטיגונג איז פֿאַר זיך נאָך זעהר אונבעדיי- טענד; מיר וועלען באַר זעהן, אַז די אייגענטליכע כעמישע רעמענישען געפֿינען איבערראַשענדע און אינטערעסאַנטע ערקלעהרונגען, אַזוי גיך ווי מען רופֿט צו הילף די עלעקטרישע קראַפֿט צו זייער לייוונג.

26. די ערקלערונג פֿון די כעמישע ערשיינונגען דורך עלעקט- רישע קרעפטען.

כדי איינצוזעהן, וויפֿיעל אמת עס איז דאָ אין דער לעהרע, וואָס לויט איהר איז די כעמישע קראַפֿט ניט מעהר ווי די עלעקטרישע קראַפֿט פֿון די אַטאָמען, וועלען מיר קודם כל בריינגען איין אומשטאַנד. מיר האָבען שוין געמאַכט אויפֿמערקזאַם אויף די זאָנדערבאַרקייט, אַז נראָד אַזעלכע צוויי כעמישע שטאָפֿען פֿערבינדען זיך אַס שטאַרקסטען און אַס גיכסטען, וועלכע זיינען גאָר ניט עהנליך. די מעטאַלען האָבען אַלע אַ געוויסע עהנליכקייט צווישען זיך. קופּער, צינק, וילבער, גאָלד, אייזען, בליי זיינען מאַקע פֿערשיעדען אין וויערע אייגענשאַפֿטען, אָבער אין וויער וועזענטליכער מבע זיינען זיי דאָך זעהר פֿערוואַנדט, פֿונדעסט- וועגען האָבען זיי ניט די קלענסטע נייגונג זיך כעמיש צו פֿערבינדען. עס איז זיכער ניטאָ קיין גרעסערע אונעהנליכקייט אין דער וועלט ווי וויער-

שמאָף און אייזען, און דאָך איז זייער נייגונג זיך צו פֿערבינדען זעהר שמאָרק, ווי איבערהויפט די נייגונג פֿון אלע מעטאלען זיך צו פֿערבינדען מיט זייער-שמאָף איז זעהר בעדייטענד. פונקט דאָסזעלבע זעהען מיר אויך, ווען מען בעטראַכט יענע שטאָפֿען, וועלכע זיינען לויט זייער נאָטור עהנ-ליך צום זייער-שמאָף, ווי צ.ב. כלאָר, בראָס, יאָד און פֿלואָר, פֿונדעסט-וועגען האָבען זיי זעהר אַ שוואַכע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט'ן זייער-שמאָף; אין געגענטהייל, אונטער געוויסע אומשטענדען פֿערנעהמען זיי דעם פֿלאַץ פֿון זייער-שמאָף, ווען ער האָט זיך פֿערבונדען מיט אַ מע-טאל, און פֿילען אויף אזא אופן אויס זיין שטעלע.

דערפֿון און פֿון אַ גאנצער רייה פֿערשידענארמיגסטע עקספּערימענט-מען און בעטראַכטונגען זעהען מיר גאנץ בעשטימט, אז די כעמישע נייגונג פֿון צוויי שטאָפֿען איינער צום אנדערן איז תמיד שמאָרקער, וואָס ווייניגער זיי זיינען זיך גלייך אין זייער נאָטור.

פֿערגלייכט מען עס מיט דער עלעקטריציעט, געפֿינט מען דאָ אַ גאנץ עהנליכע שייכות. אַ קוגעל, וואָס איז אָנגעלאָדען מיט פּאָזיטיווע עלעקטריציעט, ציהט צו אַ צווייטע קוגעל, וועלכע איז אָנגעלאָדען מיט נעגאַטיווע עלעקטריציעט, דאָס אונגלייכע האָט אַ נייגונג צווישען זיך און זוכט זיך אויף. פֿערקעהרט, די גלייכע עלעקטריציעט — די פּאָזיטיווע אזוי ווי די נעגאַטיווע — שטויסט זיך אין צוויי קוגלען געגענזייטיג אָב. דאָס גלייכע אַנטלויפט פֿון אַנאָנדער און פֿערבינדט זיך ניט.

אז מען נעהמט אָן, אז אלע אור-שטאָפֿען, ווען יעשוועדע צוויי פֿון זיי ריהרען זיך אָן, ווערען פֿערשיעדענארמיג שמאָרק עלעקטריש, קען מען דורך דעם פֿערשטעהן אסך רעמענישען פֿון דער כעמיע.

ווען צ.ב. אַן אַטאָם זייער-שמאָף און אַן אַטאָם קאָליאום טרעפֿען זיך נאָהענט, דארף מען זיך בלויז דיינקען, אז עס פּאָסירט זיי דאָסזעלבע, ווי ווען צינג זאָל געבראָכט ווערען צו קופּער. דער אַטאָם זייער-שמאָף ווערט נעגאַטיוו-עלעקטריש און דער אַטאָם קאָליאום פּאָזיטיוו-עלעקטריש. זיי זיינען אין דער הינזיכט גלייך צו צוויי קוגלען, וועלכע האָבען כסדר אַנשקעגענעזעצטע עלעקטריציעט און דערפֿאַר ציהען זיי זיך צו און האַל-מען זיך פֿעסט. די נייגונג פֿון'ס קאָליאום זיך צו פֿערבינדען מיט זייער-שמאָף איז די שמאָרקסטע, וואָס מען געפֿינט אין דער כעמיע. וויל מען אַרויסרופֿען די דאָזיגע פֿערבינדונג, דארף מען בלויז בריינגען אַ שטיקעל ריין קאָליאום-מעטאל אין די לופֿט, און באלד ענטשטעהט די שמאָרקסטע פֿערבינדונג פֿון ביידע שטאָפֿען, ווייל דורך זייער געגענזייטיגען אָנהירען זיך קומט אַם שמאָרקסטען אַרויס די עלעקטרישע טהיילונג.

וויער-שטאָף און נאָטריאום מאַכען עס אויך אזוי, אָבער ניט אזוי שטאַרק. אַן אַמאָם וויער-שטאָף און אַן אַמאָם נאָטריאום בילדען שוין ניט אזא שטאַרקען עלעקטרישען געגענוואַץ. דאָס נאָטריאום איז ניט אזוי שטאַרק פּאָזיטיוו-עלעקטריש ווי דאָס קאָליאום. וויער-שטאָף און אייזען האָבען אויך ביי וויער אָנהערען זיך געגענגעזעצטע עלעקטריציטעט, אָבער שוין אַ בער-דייטערנד שוואַכערע; דערפֿאַר פֿערבינדט זיך וויער-שטאָף מיט אייזען, אָבער ניט אזוי שנעל און ענערגיש. אייזען איז אַלזאָ ווייניגער פּאָזיטיוו-עלעקטריש איידער נאָטריאום. אויף אזא אופן קען מען פֿון אַלע עלעמענטען מאַכען אַ שטופֿען-רייז, אין וועלכער דאָס ערשטע איז וויער-שטאָף, אַלס דאָס נע-נאָטיווסטע, און דאָס לעצטע איז קאָליאום, אַלס דאָס פּאָזיטיווסטע, און אזוי וואָלט מען זיך פֿאַלשטענדיג ערקלערט די נייגונג פֿון די שטאָפֿען זיך צו פֿערבינדען און די פֿערשיעדענע גראַדען פֿון דיעזער נייגונג, ניט רוי-פֿענדיג צו הילף קיין אַנדער קראַפֿט ווי בלויז די עלעקטרישע. אַצונד וועלען מיר ווייזען ווי אזוי דורך דעם דאָזיגען כלל לאָזען זיך גרינג ערקלערען ניט בלויז די כעמישע פֿערבינדונגען, נאָר אויך די כעמישע לייוונגען; פֿריהער אָבער ווילען מיר בלויז זאָגען, אַז אזא שטופֿען-רייז, אזא איינאָרדנונג פֿון די שטאָפֿען, ווי מיר האָבען דאָ אָנגעדרייט, איז אויפֿ-געשטעלט געוואָרען פֿון די גרעסטע נאָטור-פֿאַרשער פֿון אונזער צייט און אַז מען קען זי מיט געניגענדער זיכערקייט אָננעהמען פֿאַר ריכטיג. אָבער ביז צו אַ ווירקליכער פֿעסשטעלונג, וועלכע מען זאָל ניט קענען ווידער-לייגען, איז מען אויך דאָ נאָך ניט געקומען, און נעמליך דערפֿאַר, ווייל אזוי ווי דאָס עלעקטרישע אזוי אויך דאָס כעמישע פֿערהאַלטען זיך פֿון צוויי שטאָפֿען איינער צום אַנדערן היינט אָפֿט אָב פֿון בעזונדערע אומ-שטענדען, וועלכע מאַכען זעהר שווער די פֿערגלייכונג מיט אַנדערע אומ-שטענדען.

27. ערקלערונג פון די כעמישע פֿערבינדונגען און אבטהיילונגען לויט דער עלעקטרא-כעמישער לעהרע.

פונקט אזוי לייכט, ווי עס לאָזט זיך ערקלערען די איינפֿאַכע פֿערבינדונג פֿון צוויי שטאָפֿען, ווען מען בעטראַכט די עלעקטריציטעט אַלס קראַפֿט, וואָס גרופֿט זי אַרויס, אזוי לייכט ערקלערט זיך אויך יעשוועדע כעמישע אויפֿלייוונג און יעשוועדע כעמישע פֿערבינדונג פֿון העכערער אָרדנונג.

מיר וועלען עס ווייטער ווייזן דורך דאָס שוין בעוואוסטע ביישפּיעל, וואָס מיר האָבען שוין עפֿטער דערמאָנט. אז מען וואַרפֿט אַריין אַ שטיקעל קאַליאום-מעמאַל אין אַ גלאָז וואַסער, נעהמט דאָס קאַליאום צו ביים וואַסער דעם זויער-שטאַף, אזוי אז דער וואַסער-שטאַף פֿון'ם וואַסער שטייגט אויף פֿון'ם איבעריגען וואַסער אין בלעזלאַך. דעם דאָזיגען פּראָצעס איז זעהר לייכט צו מאַכען דורך די עלעקטרישע קראַפֿט. נאָך די פֿערזוכען, וועלכע מיר האָבען שוין אָנגעגעבען אין פֿריהערדיגען קאפיטעל, האָט מען געפֿונען, אז קאַליאום איז דער עלעקטריש-פּאָזיטיווסטער פֿון אלע שטאַפֿען און זויער-שטאַף דער נעגאַטיווסטער. וואַסער שמעהט אונגעפֿעהר אין מיט מען צווישען ביידע. אין פֿערגלייך מיט קאַליאום איז וואַסער-שטאַף פֿונדעסטוועגען נעגאַטיוו-עלעקטריש. ביי דער בילדונג פֿון וואַסער האָט זיך נאָטירליך דער זויער-שטאַף פֿערבונדען מיט'ן וואַסער-שטאַף, וועלכער איז אין פֿערגלייך מיט איהם פּאָזיטיוו; ווי עס קומט אָבער צו אַ זאך, וואָס איז אזוי שטאַרק פּאָזיטיוו ווי קאַליאום, פֿערלאָזט דער נעגאַטיווער זויער-שטאַף זיין ביז יעצטיגען בלויז שוואַך פּאָזיטיווען חבר און געהט איין אין אַ נייע פֿערבינדונג מיט דעם שטאַרקער פּאָזיטיווען. ווען עס וואַלט געווען אַ שטאַף, וואָס זאָל זיין נאָך נעגאַטיווער עלעקטריש איידער זויער-שטאַף, וואַלט ער צוציהען דאָס קאַליאום און אַרױסמרייבען דעם זויער-שטאַף.

אויף אַן עהנליכען אופן קען מען זיך ערקלערען יעדען כעמישען פּראָצעס, וואו איין אָדער צוויי שטאַפֿען, וואָס קומען צו צו שוין אַ פֿאַרטיגער פֿערבינדונג, פֿערניכטען די עקזיסטירענדע כעמישע אָנציהונג און רופֿען אַרױס אַ נייע. אין אזא פֿאַל ווירקט תמיד בלויז דער שטאַרקערער עלעקטרישער געגענוואַסץ פֿון צוויי שטאַפֿען אַנטקעגען דעם שוואַכערען.

פֿון וואַנען אָבער, וואַלט מען געקענט פֿרעגען ביי אַן אויבערפֿלעכליכער בעטראַכטונג, פֿון וואַנען קומט עס, אז אַן עלעקטרישער שטראָם רופֿט אָפֿט אַרױס גראַד אַ טהיילונג פֿון אַ כעמישער פֿערבינדונג? מיר ווייסען, אז ווען מען לייגט אַריין די זאַלען פֿון אַ שטאַרקער גאלוואַנישער זייל אין אַ גלאָז וואַסער, לייגט זיך דאָס וואַסער פֿונדאָדער אין זיינע אור-בע-שמאָנד-טהיילען; אז די כעמישע פֿערבינדונג פֿון'ם וואַסער ווערט פֿערניכט מעט, און אין צוגעפּאָסטע אַפּאַראַטען קען מען ווייזן, ווי די עלעקטרישע שטרעמונג נעהמט צו ביים וואַסער פֿון איין זייט דעם זויער-שטאַף און פֿון דער אַנדערער זייט דעם וואַסער-שטאַף. אויב די כעמישע פֿערבינדונג — אזוי וואַלט געקענט פֿרעגען דער, וואָס איז ניט בעהאווענט אין דעם — גרינדעט זיך בלויז אויף דער קראַפֿט פֿון דער עלעקטריציטעט,

וואלט דאך אן עלעקטרישער שטראם, געהענדיג דורך דאס וואסער, גע-
דארפט נאך בעסער פֿערבינדען און ניט שטערען די פֿערבינדונג?
כדי צו ענטפֿערן אויף די דאזיגע פֿראגע, דארף מען זיך נאָר דער-
מאָנען, אז די פּאָלען פֿון אַ גאלוואַנישער זייל זיינען עלעקטריש אַנטקע-
גענגעזעצט. דער פּאָל, וואָס איז ביים צינק, האָט פּאָזיטיווע עלעקטריציטעט;
דער פּאָל ביים קופּער נעגאַטיווע. וואָסער בעשטעהט אָבער אויך נור פֿון
צוויי אַנטקענגעגעזעצט עלעקטרישע שטראָמען, וואָס האָבען זיך צוגעצויגען.
דער נעגאַטיווער זויער-שטאָף האָט צוגעצויגען דעם פּאָזיטיווען וואָסער-שטאָף.
לייגט מען אַריין ביידע פּאָלען פֿון דער זייל, אויב די גאלוואַנישע זייל איז
שטאַרק, דאָס הייסט אויב די פּאָלען האָבען אויך בעדייטענדע עלעקטרי-
שע קרעפֿטען, דאָן ציהט דער פּאָזיטיווער פּאָל פֿון דער זייל צו צו זיך
דעם נעגאַטיווען אַטאָם פֿון'ם וואָסער, בעת ווען דער נעגאַטיווער פּאָל פֿון
דער זייל ציהט צו דעם פּאָזיטיווען אַטאָם פֿון'ם וואָסער. דער נעגאַטיווער
זויער-שטאָף געהט אַלואַ צום פּאָזיטיווען פּאָל און דער פּאָזיטיווער וואָסער-
שטאָף צום נעגאַטיווען פּאָל פֿון דער זייל, און דורך דעם קומט אַרויס די
אויפֿליוונג פֿון'ם וואָסער.

אז מען בעטראַכט אויפֿמערקזאָמער דאָס, וואָס דערביי איז פֿאַרגעגאַנגע-
נען, זעהט מען איין, אז די שטאַרקערע עלעקטריציטעט פֿון דער גאלוואַ-
נישער זייל האָט אויפֿגעלייזט די שוואַכערע עלעקטריציטעט, וועלכע דאָס
וואָסער האָט געבילדעט. דער נעגאַטיווער אַטאָם זויער-שטאָף האָט דערפֿאַר
פֿערלאָזען דעם פּאָזיטיווען אַטאָם וואָסער-שטאָף, מיט וועלכען ער איז געווען
פֿערבונדען, ווייל דער צינק-פּאָל פֿון דער גאלוואַנישער קייט איז געווען
נאָך עלעקטריש-פּאָזיטיווער; און דערפֿאַר האָט דער פּאָזיטיווער אַטאָם
וואָסער-שטאָף פֿערלוירען דעם מיט איהם פֿערבונדענעם נעגאַטיווען אַטאָם
זויער-שטאָף, ווייל ער האָט אָנגעטראָפֿען נאָך אַ נעגאַטיווערען קערפּער, צו
וועלכען ער איז געוואָרען צוגעצויגען, נעמליך דעם קופּער-פּאָל פֿון דער
גאלוואַנישער זייל.

אזוי ווי עס פּאָסירט מיט'ן וואָסער, פּאָסירט עס אויך מיט אַלע כע-
מישע פֿליסיגקייטען. אין אַלע פֿעלע געהט דער פּאָזיטיווער עלעקטרישער
טהייל פֿון דער פֿליסיגקייט צום נעגאַטיווען פּאָל און דער נעגאַטיווער עלעק-
טרישער טהייל פֿון דער פֿליסיגקייט צום פּאָזיטיווען פּאָל פֿון דער גאל-
וואַנישער קייט, און אויב די פּאָלען זיינען דערצו איינגעאָרדענט, לייגען
זיך אָן די כעמיש אויפֿגעלייזטע שטאָפֿען אויף די פּאָלען פֿון דער זייל,
אזוי אז מען קען אויף אַ גאלוואַנישען וועג אָנזאַמלען אויף די וועלכע

פאלען פון דער גאלוואנישער קייט גאלד, וילבער, קופער אדער אנדערע
שטאפען, וועלכע זיינען אויפגעלייזט אין פליסיגקייטען.
אויף דעם איז געגרינדעט איינע פון די אימערעסאנטסטע ערפינדונג-
גען פון דער נייערער צייט, די גאלוואנא-פלאסטיק, וועלכע מיר וועלען
באלד פארבריינגען אונזערע לעזער און אזוי וי אָנגעבען, אז יעדער איינער,
וועמען עס מאכט פֿערגניגען, וועט קענען אליין מאכען עקספעריומענטען.
אזא בעשעפטיגונג, וואָס קאָסט ווייניג צייט, זעהר ווייניג מיה און אויך
זעהר ווייניג געלד, איז דערמיט אָנגענעהם, וואָס שפיעלענדיגעהייט קען
מען אַסך לערנען און בעקומען שטאָף צו ווייטערען נאָכדענקען און
פֿארשען!

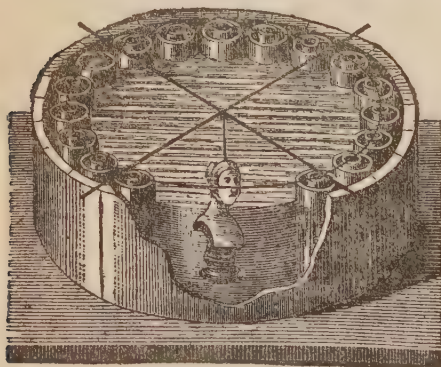
28. די גאלוואנא-פלאסטיק.

נאָכדעם ווי מען האָט שוין לאַנג געוואוסט, אז אלע כעמישע פליסיג-
קייטען ווערען דורך די פאלען פון אַן עלעקטרישער קייט אזוי אויפגעלייזט,
אז דער פאָזיטיווער בעשטאנד-טהייל פון דער כעמישער פליסיגקייט זעצט
זיך אָן, ווי אונגעפֿעהר אַ מעטאל, אויף'ן נעגאטיווען פאל, און דער נעגא-
טיווער בעשטאנד-טהייל פון דער פליסיגקייט געהט צום פאָזיטיווען פאל,
איז צו ערשט דער פֿראַנצויזישער נאָטור-פֿארשער דע לאַ ריוו אין
יאָר 1836 געקומען אויף'ן געדאַנק, אז דורך דעם וואָלט מען געקענט
פֿון מעטאלישע אויפלייזונגען בעקומען מעטאל-אָבזעצונגען אין פֿערשידענע
פֿארמען.

אין אַ קורצער צייט אַרום האָט פראָפֿעסאָר יאָקאָבי אין פעטער-
בורג ענטדעקט, ווי אזוי מען קען דעם דאָזיגען אומשטאַנד בענוצען צו
וויכטיגע פראקטישע צוועקען און האָט אַ נאָמען געגעבען ווין ענטדעקונג,
וועלכע האָט אָנגעמאַכט אַ גרויסען רושם: גאלוואנא-פלאסטיק. אַ צווייג פון
דער גאלוואנא-פלאסטיק איז די גאלוואנישע פֿערזילבערונג און פֿערגאלדונג,
וועלכע ווערט יעצט אזוי שמאַרק געברויכט, אז שווענדער מענשען בעטריי-
בען זי מיט ערפֿאלג אַרם אַ מלאכה.

די גאלוואנא-פלאסטיק ווערט יעצט אין אזא גרויסער מאָס געברויכט,
אז מען מאַכט דורך איהר ריעזיגע מעטאלענע סמאָנען, וואָס מען האָט
פֿריהער געקענט מאַכען נאָר דורך'ן גוס. מען קען זיך אָבער אויך מאַכען
אַ קליינעם אַפּאַראַט, וועלכער שאַפֿט אי אַן אונטערהאלטענדע אי אַ בע-
לעהערענדע בעשעפטיגונג.

צו דעם צוועק לאזט מען זיך אָבשניידען פֿון אַ געוועהנליכען לאַמפּ-
צילינדער אַ שטיק אונגעפֿעהר דריי צאָלל לאַנג און איין אָפֿענע זייט פֿער-
בינדט מען מיט אַ שטיק קאַלב-פֿענכער, אַזוי אַז מען האָט אַ בעכער, וואָס
זיין דעק בעשטעהט פֿון אַ טהיער-פֿענכער. דאָן בינדט מען אַרום דעם
בעכער מיט אַ פּאַר דראָהטען, וועלכע מען אָרדענט אַזוי איין, אַז מען זאָל
דעם בעכער קענען אַריינשמעלען אין אַ געוועהנדיך גלאָז און מען זאָל
דערביי ניט אָנריהרען דעם דעק פֿון'ם גלאָז, ער זאָל היינגען אויף די
דראָהטען אויף'ן ראַנד פֿון'ם גלאָז. אַצונד שיט מען אַריין אין דאָס גלאָז אַן
אויפֿלייוונג פֿון קופֿער-וויטריאַל און אין דאָס צילינדער, וואָס היינט אין גלאָז,
גיסט מען אַריין וואַסער געמישט מיט עטליכע טראָפֿען שוועבל-ווייערע.
דערנאָך בויגט מען אויס אַ שטיקעל קופֿער-דראָהט אַזוי, אַז איין עק זיינער
זאָל זיך איינשטעקען אין דאָס גלאָז און דער אַנדערער אין דעם צילינדער.
אַז מען זאָל אַצונד צוטראָגען צו דעם עק, וואָס געפֿינט זיך אין'ם צילינדער,
אַ שטיק צינק, ענטשטעהט אַן עלעקטרישער שטראָם אויף'ן פלאַך, וואו צינק
און קופֿער ריהרען זיך אָן, און אַט דער שטראָם, וואָס צירקולירט דורך די
פֿליסיגקייט און דורך דעם טהיער-פֿענכער ווי דורך דעם דראָהט, איז גענוג
שטאַרק פֿונאַנדערצולייגען די אויפֿלייוונג פֿון קופֿער-וויטריאַל, וואָס איז אין'ם
גלאָז, און אַבלייגען אויף'ן דראָהט, וועלכער איז איינגעטונקט אין די פֿלי-
סיגקייט, דאָס מעטאַלישע קופֿער, וואָס געפֿינט זיך אין דער אויפֿלייוונג.



פֿיג. 5.

אַז מען לאָזט דעם אַפּא-
ראַט אַזוי שטעהן אַ פּאַר
טעג, זעצט זיך אַן אויף'ן
דראָהט, וואָס שטעקט אין'ם
גלאָז, דאָס גאַנצע קופֿער,
וואָס געפֿינט זיך אין דער
אויפֿלייוונג פֿון קופֿער-וויט-
ריאַל. לייגט מען אָבער
אַרויף אויף'ן דראָהט וואָס
פֿאַר עס איז פֿאַרם, צ. ב.
דעם אָברוק פֿון אַ מעדאַל
אין וואַקס אָדער סטעאַרין

אָדער בראַנז-פֿורער, און דעם קופֿער-דראָהט, ווי ווייט ער שטעקט אין
דער פֿליסיגקייט, ציהט מען איבער מיט וואַקס, לייגט זיך דאָס קופֿער פֿון
דער אויפֿלייוונג אָן אויף די פֿאַרם, און אין עטליכע טעג אַרום בעקומט
מען אַן אויסערגעוועהנליך געטרייע קאָפּיע פֿון דעם מעדאַל.

ווער עס וויל זיך אָנטהאָן דאָס פֿערגניגען און מאַכען אזאָ עקספּער-
מענט, וועט שוין אַליין קומען אויף איינצעלנע פֿאַרטהיילען און פֿערשידע-
נע ענדערונגען אין דער איינריכטונג (פּיג. 5) און וועט זיכער האָבען פֿיעל
געלעגנהייט צו זעלבסט-בעלעהרונג, ווען ער זאָל זיך בלויז מערקען די
ריכטיגע ערקלערונג פֿון דער דאָזיגער אינטערעסאַנטער ערשיינונג.
די ערקלערונג איז פֿאָלגענדע:

קופּער-וויטריאַל איז אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון שוועבעל-זויערע און
קופּער און איז צו בעקומען ביי יעדען דראָגיסט. דאָס דאָזיגע זאָלץ פֿון
בלויער פֿאַרב קען מען אויפֿלייזען אין וואַסער, און אז מען לייזט עס אויף,
האַט מען אין'ס בלויזען וואַסער אייגענטליך אַמאָמען פֿון שוועבעל, פֿון זויער-
שטאָף און פֿון קופּער. דורך'ן קופּער-דראָהט און דורך דאָס שטיק צינק
אויף איין עק, וואָס מען האָט איינגעטונקט אין דאָס שוואַך אָנגעזויערמע
וואַסער, און דורך'ן צווייטען עק דראָהט, וואָס שטעקט אין דער אויפֿליי-
זונג פֿון קופּער-וויטריאַל, קומט אַן עלעקטרישער שטראָם. דאָס צינק ווערט
פּאָזיטיוו-עלעקטריש און דאָס קופּער נעגאַטיוו-עלעקטריש. אזוי אָבער ווי
דאָס צינק און דאָס קופּער געפֿינען זיך אין כעמישע פֿליסיגקייטען, ציהט
דאָס פּאָזיטיווע צו דעם נעגאַטיווען זויער-שטאָף פֿון'ס וואַסער און בילדעט
מיט דער זאָפּאַסנער שוועבעל-זויערע אַ פֿערבינדונג, וועלכע הייסט ווייסע
וויטריאַל, וואָס לייזט זיך אויף אין וואַסער. דער קופּער-דראָהט אין געגענ-
טהייל איז דער נעגאַטיווער פּאָל פֿון דער קייט; אזוי ווי ער געפֿינט זיך
אָבער אין דער פֿליסיגקייט וואו עס איז אויפֿגעלייזט דאָס קופּער, און די
דאָזיגע קופּער-אַמאָמען זיינען פּאָזיטיוו-עלעקטריש, ווערען זיי צוגעצויגען
פֿון דעם נעגאַטיווען פּאָל און בילדען דאָרט ביסלאַכווייז מעטאַלישעם קו-
פּער, וואָס זעצט זיך אָן לויט די פֿאָרמען, וואָס מען גיט איהם.

29. מכה דער גאלוואנישער פערזילבערונג.

אויף'ן זעלבן פרינציפ ווי די גאלוואנא-פלאסטיק בעשטעהט די גאל-
וואנישע פערזילבערונג און פֿערגאָלדונג, וועלכע ווערט אויסערגעוועהנליך
שטאַרק געטריבען אין גרויסען. אָבער אויך אין קליינעם איז עס זעהר
אַנגענעהם זיך איינצואַרדנען אַליין אזאָ אַפּאַראַט, און דערפֿאַר וועלען מיר
דאָ געבען דערצו בלויז דעם עיקר וועג ווי דאָס געהט צו, אין דער האַפּ-
נונג, אז יעדער איינער, וועמען אזאָ בעשעפֿטיגונג מאַכט פֿערגניגען, וועט

שוין אליין אויסגעפֿינען אלע קונסט-שפיצלאך און אויסבעסערונגען, ווען ער וועט נאָר בעמראַכטען אויפֿמערקזאם דעם פראָצעס.

כדי צו קענען פֿערוילבערן אויפֿ'ן גאלוואַנישען וועג, איז עס נייטיג צו האָבען אַ פֿליסיגקייט, וואָס מען זאָל קענען אָנווענדען דערצו, און דאָס נעמליך איז ניט לייכט. ווער עס וויל עס מאַכען, דארף קויפֿען עטליכע גראַם ציאַן-וילבער. דאָס דאָזיגע ציאַן-וילבער שיט מען אַריין אין 1 לי-טער דעסטילירט וואַסער, וואָס אין איהם לייזט עס זיך אויף, און אויף אַזאָ אופן האָט מען די געווינשמע פֿליסיגקייט, וועלכע איז גענוג שמאַרק צו פֿערוילבערן אַ דוצענד ניי-וילבערנע טהעע-לעפֿעלאַך. — עס איז אָבער זעהר בעלעהרענד אליין זיך צוצוגרייטען די דאָזיגע פֿליסיגקייט, ווייל ביי דער דאָזיגער געלעגנהייט האָט מען ניט בלויז שמאַק נאָכצו-דיינקען, נאָר אויך צו פֿערשמעהן די כעמישע פראָצעסען פֿון א י י ג ע - נ ע ר אַ נ ש ו י א ו נ ג , און דאָס איז תמיד דער ערפֿאלגרייכסטער און גרינגסטער וועג ווי אַזוי זיך אַביסעל אַריינצואַרבייטען אין דער כעמיע. מען נעהמט עטליכע גראַם אַלטען וילבער און מען קלאַפט עס מיט אַ האַמער אַזוי דיך, אַז מען קען עס לייכט צושניידען מיט אַ שער. די דינע, צושנימענע שטיקלאַך וילבער לייגט מען אַריין אין אַ פֿלעשעלע און מען גיסט אַרויף ריינע סאַלפעטער-ווערע. וואָס דינער דאָס וילבער איז געקלאַפט, זאָל גיכער לייזט עס זיך אויף אין דער סאַלפעטער-ווערע. אויב דאָס וילבער איז געווען כעמיש רייך, בלייבט די פֿליסיגקייט ווייס, איז עס אָבער געווען געמישט מיט קופֿער, ווי עס טרעפֿט כמעט תמיד, וועט די פֿליסיגקייט אויסזעהן בלוי-גריין. אַזוי גיך ווי דאָס וילבער איז פֿאַלשמענדיג אויפֿגעלייזט, אויף וואָס מען דארף אַמאָל אָבזאָרגען עטליכע טעג, גיסט מען אַריין די פֿליסיגקייט אין אַ גלאַז און מען גיסט צו אונז-געפֿעהר אַ האַלב גלאַז דיסטילירטעס וואַסער. דערנאָך שיט מען אַריין אין אַן אנדער גלאַז אַ הויפֿען קאָך-זאָלץ, דערויף גיסט מען אַרויף אַ האַלב גלאַז וואַסער און מען וואַרט ביז דאָס זאָלץ לייזט זיך אויף. אַז דאָס זאָלץ האָט זיך שוין אויפֿגעלייזט, גיסט מען אַריין די וילבער-אויפֿלייזונג אין דאָס זאָלץ-וואַסער און מען האָט אַ מערקווירדיגען בעזונדערן שווישפֿיעל. יעצטוועדער טראָפען פֿון דער וילבער-אויפֿלייזונג, וואָס קומט אין דאָס זאָלץ-וואַסער, וועט זיך נעמליך פֿערוואַנדלען אין אַ מין קעזיגע שטיקלאַך, וואָס פֿאַלען אַראָב אויפֿ'ן דעק. אויב מען האָט אַריינגעגאָסען די גאַנצע וילבער-אויפֿלייזונג, וואַרט מען אַזוי לאַנג, ביז דער זאָגענאָמער קעז האָט זיך אין גאַנצען אָבגעזעצט און דאָס וואַסער פֿון אויבען איז געבליבען קלאַר. דערנאָך גיסט מען דאָס וואַסער אַרויס פֿאַרויכטיג, אַזוי אַז פֿון דעם

קעז זאל קיין שטיקעלע ניט ארויספאלען, ווייל אָט אין דעם קעז שטעקט, ווי מיר וועלען זעהן, דאָס טהייערע זילבער.

כאָטש די נייטיגע פליסיגקייט איז נאך אלץ ניט פארטיג, לאָמיר פונדעסטוועגען אקארשט זעהן, וואָס איז אייגענטליך ביז יעצט פאָרגע-נאָנגען מיט'ן זילבער, און לאָמיר זיך אַביסעל גענויער בעקענען מיט די פֿערוואַנדלונגען, וואָס מען האָט מיט איהם געמאַכט.

דאָס זילבער האָט זיך אויפגעלייזט אין דער סאלפעטער-ווייערע; אָבער עס האָט זיך ניט אויפגעלייזט ווי צוקער אין וואַסער, נאָר די אויפ-לייזונג איז אַ כעמישע. מען קען זיך דערפֿון איבערצייגען דורך אזא פֿער-זוך. אז מען שטעלט צוקער-וואַסער אויף'ן פֿייער אָדער אין אַ הייסען אוי-ווען און מען לאָזט דאָס וואַסער אויסדאַמפֿען, בעקומט מען צוריק דעם צוקער, ווי ער איז געווען פֿריהער. אז מען טהוט דאָס זעלבע מיט דער סאלפעטער-ווייערע, בעקומט מען ניט צוריק דאָס זילבער, נאָר עס ווייזען זיך קריסטאַלען, וואָס זעהן אויס ווי זאלץ און הייסען סאלפעטער-ווייערעס זילבער. לאָזט מען אַבדאַמפֿען די איבריגע סאלפעטער-ווייערע, קען מען דאָס דאָזיגע זאלץ, וואָס מיר וועלען רופֿען זילבער-זאלץ, ריין ערהאַלטען, און אז מען שמעלצט עס און מען לאָזט עס אָבקיהלען, בעקומט מען דעם בעוואוסטען גיהנום-שטיין (לאַפּיס אינפֿערנאַליס), וועלכער ווערט זעהר געברויכט אין דער מעדיצין.

פֿאַר אונזער צוועק איז דאָס זילבער-זאלץ ניט נייטיג, מיר שיטען אַריין דאָס סאלפעטער-ווייערע זילבער אינאיינעם מיט דער איבערגעבלי-בענער סאלפעטער-ווייערע אין אַן אויפֿלייזונג פֿון קאָך-זאלץ און דערפֿון בעקומען מיר דעם ווייסען קעז-אַבזאץ.

דערביי איז פֿאַרגענאָנגען פֿאַלגענדעס :

דאָס קאָך-זאלץ איז, ווי מיר ווייסען, אַ כעמישע פֿערבינדונג; עס בעשטעהט פֿון אַ מעטאַל, וואָס הייסט נאַטריאום, און פֿון אַ לופֿט-אַרט, וואָס הייסט כלאָר. קאָך-זאלץ הייסט דערפֿאַר אין דער וויסענשאַפֿט כלאָר-נאַטריאום. אין איין גלאָז איז אַלזאָ געווען אויפֿגעלייזט אין וואַסער כלאָר און נאַטריאום; אזוי גיך ווי מען האָט אַריינגעשטען סאלפעטער-ווייע-רעס זילבער, איז גלייך אויף'ן שטעל פֿאַרגעקומען אַ צוטהיילונג פֿון די אַלטע כעמישע פֿערבינדונגען און עס האָט זיך אָנגעהויבען אַ נייע. דאָס נאַטריאום פֿערלאָזט דאָס כלאָר און פֿערבינדט זיך מיט דער סאלפעטער-ווייערע, דורך דעם ווערט פֿון איין זייט פֿריי דאָס זילבער און פֿון דער אַנדערער דאָס כלאָר, און אָט די ביידע שטאָפֿען, וואָס האָבען ערשט

דערגרייכט זייער פֿרייהייט, בעזיצען גראָד דערפֿאַר די שטאַרקסטע תּאוה זיך צו פֿערבינדען און בילדען כּלאָר-וילבער.
אָט דאָס איז דער וויסער, קעזיגער אָבזאָץ, וואָס מיר האָבען געזעהן ענטשמעהן; ער הייסט כּלאָר-וילבער.

30. דאָס צוגרייטען פֿון דער פֿערזילבערונגס-פֿליסיגקייט.

דאָס כּלאָר-וילבער, וואָס מיר האָבען אַצונד אין דער פֿאָרם פֿון אַ קעזיגען אָבזאָץ, דאַרף נאָך ווייטער בעהאַנדעלט ווערען כּעמיש, כּדי פֿון איהם צו מאַכען די פֿליסיגקייט, וואָס קען געברויכט ווערען צו פֿערזילבערן. מיר ווילען אָבער ניט דורכלאָזען די געלעגענהייט און וואַרפֿען אַ בליק אויף דאָס, וואָס מיר האָבען אויסגעגאַסען מיט'ן וואַסער. אויב עס האָט ניט פֿאַר אונז קיין ווירקליכען ווערטה, איז פֿונדעסטוועגען גוט צו וויסען, וואָס מיר האָבען אייגענטליך געהאַט אין די הענד.

דאָס וואַסער, וואָס מען האָט אויסגעגאַסען, איז כּעשטאַנען ערשטענס, פֿון דעם וואַסער, וואָס אין איהם איז אויפֿגעלייזט געוואָרען דאָס סאַלפֿער-טער-זויערע וילבער, און צווייטענס, פֿון דעם צוגעגאַסענעם זאַלץ-וואַסער. דער קעזיגער אָבזאָץ אָבער, וואָס מיר האָבען אַצונד כּעקומען, ענטהאַלט בלויז כּלאָר-וילבער, דאָס הייסט בלויז כּלאָר, וואָס איז געווען אין'ס גלאָז זאַלץ-וואַסער, און זילבער, וואָס איז געווען אין ערשטען גלאָז. אין דעם זאַלץ-וואַסער איז אָבער אַחוץ כּלאָר אויך געווען נאַטריאָם, ווייל קאָך-זאַלץ כּעשמעהט פֿון כּלאָר און נאַטריאָם, און אין ערשטען גלאָז איז אַחוץ זילבער אויך נאָך געווען סאַלפֿעטער-זויערע. מען זעהט אַלזאָ גאַנץ קלאָר, אַז אין דעם וואַסער, וואָס מיר האָבען אויסגעגאַסען, האָט געדאַרפֿט זיין נאַטריאָם און סאַלפֿעטער-זויערע; אַזוי ווי זיי פֿערבינדען זיך אָבער כּעמיש, בילדען זיי סאַלפֿעטער-זויערעס נאַטריאָם, וואָס אַז עס ווערט אויפֿגעלייזט אין דעם איבעריגען וואַסער, איז עס ניט מערקבאַר פֿאַר אונזערע אויגען. — ווען מען וואַלט דאָס וואַסער ניט אויסגיסען, נאָר אַריבערגיסען אין אַן אַנדער גלאָז און לאָזען עס אויסדאַמפֿען אויף'ן פֿייער אָדער אין אַ הייסען אוי-ווען, וואַלט מען געפֿונען, אַז עס זעצט זיך ווירקליך אָב אַ מיין זאַלץ, וואָס איז גאָר ניט גלייך צו דעם קאָך-זאַלץ, האָט גאָר אַנדערע אייגענשאַפֿטען, און ווייל עס זעהט אויס ווי אַ קוב, האָט מען עס אַ נאָמען געגעבען „קובישער סאַלפֿעטער“.

אצונד לאַמיר זיך אומקעהרען צום כלאַר-וילבער, וואָס מיר ווילען בענוצען.

מיר דאַרפֿען נאָך אַן אָפּעראַציאָן מיט איהם מאַכען, אָבער מיר ראַממען יעדען איינעם, ער זאָל דערביי זיין שטאַרק פֿאַרזיכטיג. מען דאַרף נעמליך דערצו האָבען אַזאַ שטאַף, וועלכער איז זעהר גיפֿטיג, איין ברעקעלע בלויז, ווען עס קומט אויף אַ פֿערוואַנדערטען פּלאַץ פֿון דער הויט, בריינגט דעם טויט. דער שטאַף הייסט ציאָן-קאַליאָם.

וואָס קאַליאָם איז, ווייסען שוין אונזערע לעזער. עס איז אַ מעטאַל, וואָס האָט אַזאַ אונגעהויער גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאַף, אַז מען קען עס גאָר ניט איינהיימען דערפֿון. אַז דאָס מעטאַל פֿער-בינדט זיך אויך מיט אַן אייגענטימליכען, גיפֿטיגען גאַז, וואָס הייסט ציאָן, און אונטערשיידעט זיך פֿון אַלע אונז ביי יעצט בעקאַנט געוואָרענע שטאַ-פֿען, ציאָן בעשטעהט פֿון קויהלען-שטאַף און שטיק-שטאַף, איז אַלואַ אַ צוואַמען-געזעצטער שטאַף, פֿערבינדט זיך פֿונדעסטוועגען בעמיש כמעט מיט אַלע מעטאַ-לען. דאָס ציאָן האָט אַ גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וואַסער-שטאַף און בילדעט מיט איהם די מוראַדיגע בלויז-ווערע, וואָס איהר גערוך ווירקט שוין טויטליך. דאָ האָבען מיר אַ ביישפּיעל, ווי דער אונשעדליכער קויהלען-שטאַף, דער אויך אונשעדליכער שטיק-שטאַף און דער וואַסער-שטאַף, פֿון וועלכען מיר שלנגען איין מאַסענווייז אין יעדען גלאַז-וואַסער, גיבען אין כעמישער פֿערבינדונג דאָס שרעקליכסטע גיפֿט, וואָס מען קען אין דער וועלט. דאָס ציאָן דאַרפֿען מיר אָבער האָבען; צו אַ האַלבען גראַם זילבער נעהמט מען פֿינף גראַם ציאָן-קאַליאָם. מען לייזט עס אויף אין דעסטיליר-מען וואַסער און מען שיט אַריין דאָס כלאַר-וילבער. באַלד וועט מען זעהן, ווי נאָך אַביסעל אַריינשיטען לייזט זיך דאָס קעזיגע כלאַר-וילבער אויף און אַז האָט מען פֿאַר זיך אַ פֿאַרבלאָזע פֿליסיגקייט, וואָס מען קען בשום אופן ניט דערקענען, אַז אין איהר ווינען דאָ אַזוי פּיעל פֿערשידענע שטאַפֿען. אין דער דאָזיגער פֿליסיגקייט, וועלכע מיר וועלען באַלד געברויכען, ווינען פֿאַרהאן ניט ווייניגער פֿון צוויי מעטאַלען און אַחוץ דעם נאָך צוויי, אייגענטליך דריי שטאַפֿען. ערשטענס איז דאָ, ווי מיר ווייסען, זילבער, צוויי-טענס שטעקט אויך אין איהר קאַליאָם, דריטענס געפֿינט זיך דאָ אויך כלאַר און ענדליך פֿיערמענס, ציאָן, אָדער ריכטיגער, פֿיערמענס און פֿינף-טענס: קויהלען-שטאַף און שטיק-שטאַף.

וואָס טהוען אָבער דאָרט די פֿיער אָדער גאָר פֿינף שטאַפֿען?

דאָס וועלען מיר באַלד זעהן.

דאָס ציאָן איז פֿריהער, ווי מיר ווייסען, געווען פֿערבונדען מיט

קאליאום. קאליאום איז דער עלעקטריש-פאזיטיווער שטאף, וואָס מיר קענען, און בלאָד איז זעהר נעגאטיוו-עלעקטריש. דערפֿאר אז מען שיט אַרײַן דאָס בלאָד-זילבער אין די לייוונג פֿון ציאַן-קאליאום, פֿערבינדט זיך באלד דאָס בלאָד מיט'ן קאליאום, בעת ווען דאָס זילבער פֿערבינדט זיך מיט'ן ציאַן. אין דעם וואַסער האָבען מיר אַלזאָ ערשטענס, ציאַן-זילבער און צווייטענס, בלאָד-קאליאום. ווייל אָבער דאָס זיינען אזעלכע שטאָפֿען, וואָס לייווען זיך אויף אין וואַסער און פֿאַרבען עס ניט, קען מען נאָך'ן וואַסער גאָר ניט מערקען, וואָס עס שטעקט אין איהם.

אַט דאָס וואַסער איז טאַקע די פֿליסיגקייט, וואָס מיר וועלען בענוצען. מען גיסט נאָך אַרױף אונגעפֿעהר אַ ליטער דיסטילירטעס וואַסער און מען גרייט זיך צו אָנצוהויבען איינאַרדנען דעם עלעקטרישען אַפּאַראַט, ביי וועלכען מיר וועלען אין נעכסטען קאפיטעל זיין דעם לעבעהאַבער צו דער האַנד.

31. איינריכטונג פֿון'ם אַפּאַראַט צום פֿערוילבערן.

די איינריכטונג פֿון'ם אַפּאַראַט צו פֿערוילבערן איז, אויב מען וויל זיך בעקוועם מאַכען, זעהר איינפֿאַך. מען דאַרף גאָר אָנווענדען דעמועלבען אַפּאַראַט, וועלכען מיר האָבען שוין בעשריבען ביי דער גאלוואַנאָ-פּלאַט-טיק. צו דעם צוועק שמעלט מען אַרײַן דעם לאַמפּען-ציילינדער, וואָס איז אַרומגעבונדען מיט אַ מהיער-פענכער, אין אַן אנדער גלאָז, וואָס האָט אין זיך אַ פּאַרציאָן זאַלץ-וואַסער, און מען גיסט אַרײַן אין דעם צילינדער די ציאַן-זילבער-פֿליסיגקייט. אז מען וויל למשל פֿערוילבערן אַ ניי-זילבערנעם מהע-לעפֿעלע, משעפעט מען צו דאָס לעפֿעלע צו אַ קופּערנעם דראַהט, וועלכער איז מיט זיין צווייטען עק צוגעלייט צו אַ שטיק צינק. דאָס שטיק צינק לייגט מען אַרײַן אין דאָס זאַלץ-וואַסער און דאָס לעפֿעלע אין די ציאַן-זילבער-לייוונג. דער עלעקטרישער שטראָם הויבט באלד אָן צו ווירקען. די ציאַן-זילבער-לייוונג לייגט זיך כעמיש פֿונאַנדער און דאָס זיל-בער לייגט זיך באלד אָן אין אַ זעהר דינער שיכט אויף דאָס ניי-זילבער, וואָס איז דאָ דער נעגאטיווער פּאָל, און ציהט אַזוי אַריבער דאָס לעפֿעלע, אז אין עטליכע שעה אַרום קומט עס אַרויס גאַנץ זילבער-ווייס.

אויב דאָס זאַלץ-וואַסער האָט ווייניג זאַלץ, פֿערוילבערט זיך דאָס לע-פֿעלע זעהר לאַנגזאַם, דערפֿאַר קומט אָבער די פֿערוילבערונג אַרויס אַ סך

ריינער און צארטער. אס שעהנסמען איז די פֿערוילבערונג, ווען עס געהט צו אזוי לאנגזאם, אז עס געווערט 24 שעה, ביז עס קומט אַרויס א גע- העריגע שיכט. דער פֿערוילבערטער געגענשטאַנד האָט דאָן א ווייס, מאַ- סעס אויסזעהן; דורך פּאָלימור אָבער, נעמליך דורך בעאַרכייטען מיט דעם פּאָליר-שטאָהל נעהמט ער אַן דעם שעהנעם זילבער-גלאַנץ, וואָס יט דעם דאָזיגען מעטאַל זיין בעזונדערן ווערטה. ווער עס פֿערשטעהט ניט דאָס פּאָלירען דורך'ן פּאָליר-שטאָהל, קען אויך דערגרייכען דעם צוועק דורך פּוצען מיט א גערייניגטען קרייד, און אַביסעל „פּאַריווער רויטס“, כאָמש דאָס ניט ניט יענעם טיעפֿען גלאַנץ, וואָס מאַכט דאָס ילבער אזוי שעהן.

צו ערקלערען דעם פּראָצעס האָבען מיר ניט קיין סך צו זאָגען. דורך די בעריהונג פֿון'ס קופּער-דראָהט און דעם צינק קומט אַרויס עלעקטרי- צימעט. דאָס צינק ווערט פּאָזיטיוו-עלעקטריש און דער קופּער-דראָהט נעגאַטיוו-עלעקטריש. אזוי ווי דאָס לעפֿעלע איז בעפֿעסטיגט צום קופּער- דראָהט, ווערט אויך דאָס לעפֿעלע א נעגאַטיווער פּאָל. אז מען לייגט אַצונד אַרײַן דאָס צינק אין דאָס זאַלץ-וואַסער און דאָס לעפֿעלע אין די ציאַן- זילבער-לייזונג, ציהט דאָס פּאָזיטיווע צינק צו זיך דעם נעגאַטיווען בעשטאַנד-טהייל פֿון דעם זאַלץ-וואַסער, דאָס הייסט דאָס כלאַר און ביל- דעט כלאַר-צינק, וואָס אינטערעסירט אונז ניט ווייטער ביים פֿערוילבערען. דאָס לעפֿעלע אין געגענטהייל, וואָס איז נעגאַטיוו-עלעקטריש, ציהט אַרויס פֿון דער ציאַן-זילבער-לייזונג דעם פּאָזיטיווען בעשטאַנד-טהייל און דאָס איז דאָס זילבער; דערפֿון קומט אויך דאָס זילבער, וואָס לייגט זיך אַן אויף'ן לעפֿעלע. די דאָזיגע אַרט פֿערוילבערונג איז זעהר איינפֿאַך און מאַכט אַסך פֿערגניגען. מיר ראַטהען אָבער יעדען איינעם, וואָס האָט ליעב זיך צו בעשעפֿטיגען דערמיט, ער זאָל פֿערגרעסערן דעם אפּאַראַט. עס האָט זעהר פֿיעל אינטערעסאַנטעס אין זיך און דערביי קען מען זיך בעקענען מיט אַ נייער ערשיינונג.

די פֿערגרעסערונג מאַכט מען אזוי:

מען פֿילט אַן דעם לאַמפּען-צילינדער מיט קופּער-וויטריאַל און מען שטעקט אַרײַן אַהין אַ שטיק קופּער-בלעך. דאָס צווייטע גלאָז פֿילט מען אַן מיט וואַסער, וואוהין מען לאָזט אַרײַן אַ דריי, פֿיער מאָפּען שוועבעל- זויערע; דאָן שטעלט מען אַרײַן דעם צילינדער אין דאָס אַנדערע גלאָז, וואוהין מען לייגט אַרײַן אַ שטיק צינק. צו דעם שטיק צינק און אויך צום שטיק קופּער-בלעך בעפֿעסטיגט מען אַ דינעם קופּערנעם דראָהט פֿון וואָ- סער ס'איז לייגט, אזוי אז מען קען די עקען פֿון ביידע דראָהטען, וועלכע

זיינען די פאלען פֿון א גאלואנישען אפאראט, אריינלאָזען אין א צוגע-
פאסטעס געפֿעס, וואו מען וויל מאכען די פֿערוילבערונג.

אז מען וויל צ. ב. פֿערוילבערן א ניין-וילבערנעס עסס-לעפֿעל, גיסט
מען אריין די ציאן-וילבער-לייוונג אין א געפֿעס, וואו דער לעפֿעל קען
בעקוועם ליגען אָדער היינגען און זאָל נישט אַרויסשטעקען פֿון דער לייוונג.
דעם לעפֿעל בעפֿעסטיגט מען צום קופּער-דראָהט, וואָס איז צוגעלייט צום
קופּער פֿון דעם גאלואנישען אפאראט, דאָס הייסט צום נעגאַטיווען פּאָל.
צום פּאָזיטיווען פּאָל בעפֿעסטיגט מען וואָס פֿאַר עס איז שטיק ריין וילבער
און אַצונד שטעלט מען אַריין ביידע, דעם לעפֿעל, וואָס דאַרף זיך פֿערויל-
בערן, און דאָס שטיק וילבער אין די ציאן-וילבער-פֿליסיגקייט, אָבער אזוי,
אז זיי זאָלען זיך נישט אָנהערען.

די פֿערוילבערונג מאַכט זיך דאָ אזוי ווי ביי יענער איינריכטונג. דאָ קומט
אָבער נאָך עפֿעס פֿאַר, וואָס איז זעהר אינטערעסאַנט. בעת ווען ביי יענער
איינריכטונג ווערט די ציאן-וילבער-לייוונג כסדר שוואַכער, וואָס מעהר ויל-
בער עס לייגט זיך אָן אויף'ן לעפֿעל, איז עס דאָ נישט אזוי. די לייוונג
בלייבט תמיד אין דערוועלבער שטאַרקייט און מען דאַרף זי נישט בענייען.
אין גרויסע פֿערוילבערונגס-אַנשטאַלמען האָלט מען אויף אַזא אופן די ליי-
זונג חדשים לאַנג אין גוטען צושטאַנד, און מען דאַרף זי נישט דערגייערן.
ווי קומט עס אָבער?

גאַנץ איינפֿאַך. אויף'ן נעגאַטיווען פּאָל זעצט זיך אָב דאָס וילבער פֿון
דעם ציאן-וילבער, ווייל דאָס וילבער איז פּאָזיטיוו-עלעקטריש. ציאן איז
אָבער נעגאַטיוו-עלעקטריש און עס ווערט צוגעצויגען פֿון פּאָזיטיווען פּאָל,
אזוי ווי אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל שטעקט א שטיק וילבער, קומט דאָ דאָס
ציאן צום וילבער, און עס בילדעט זיך דאָרט גענוי אזוי פֿיעל ציאן-וילבער,
וויפֿיעל אויף'ן נעגאַטיווען פּאָל ווערט פֿונאַנדערגעלייזט. דאָס שטיק וילבער
אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל ווערט אויך דורך דעם אויפֿגעצההרט און מוז דער-
פֿאַר ערזעצט ווערען. טהוט מען עס און מען נעהמט עס נאָר גענוג גרויס,
זעהרט זיך אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל אזוי פֿיעל אָב, וויפֿיעל עס זעצט זיך
אָן אויף'ן נעגאַטיווען פּאָל. מיט רעכט אַלזאָ קען מען זאָגען, אז דער
עלעקטרישער שמראָס רופֿט אַרויס א וואַנדערונג פֿון'ס וילבער פֿון דעם
פּאָזיטיווען צום נעגאַטיווען פּאָל.

32. עטוואס מכת דער גאלוואנישער פערנאלדונג.

א דיינקענדען לעזער, וואָס האָט נים קיין שמאַרקע ידיעה אין דער כעמיע, וואָלט זיך געקענט שטעלען אזא פֿראַגע: צו וואָס דאַרף מען האָבען ביי דער גאלוואנישער פֿערזילבערונג ציאָן-זילבער, פֿאַרוואָס געברויכט מען נים די סאַלפעטער-זויערע זילבער-אויפֿלייונג צו דעמועלכען צויעק? די סאַלפעטער-זויערע זילבער-אויפֿלייונג לאָזט זיך דאָך צומישען מיט וואַסער אויף אזא אופן וואָלט מען שוין געהאַט אַ וואַסעריגע פֿליסיגקייט, אין וועלכער איין שטאָף, דאָס זילבער, איז פֿאָזיטיוו-עלעקטריש, און דער אנדערער, די סאַלפעטער-זויערע, איז נעגאַטיוו-עלעקטריש. פֿאַרוואָס לייגט מען נים אַריין די פֿאָלען פֿון אַ גאלוואנישען אַפּאַרט אין אזא לייזונג און מען לאָזט אין איהר מאַכען די פֿערזילבערונג?

דער תירוץ איז:

די סאַלפעטער-זויערע, וואָס לייזט אויף זילבער און פֿערבינדט זיך דערביי מיט איהם, האָט נאָך אַ גרעסערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט קופּער, און אז מען וואָלט אַריינגעלייגט די פֿאָלען פֿון'ס גאלוואנישען אַפּאַראַט אין די סאַלפעטער-זויערע זילבער-לייזונג, וואָלט מען אַנשטאָט דער פֿערזילבערונג אַרויסגערופֿען גאָר עפעס אַנדערש. — ווער עס האָט די געלעגנהייט, זאָל זיך אַמאָל מאַכען דאָס פֿערנגיגען און אַריינשמעלען אין אַביסעל אויפֿלייזונג פֿון סאַלפעטער-זויערע זילבער אַ פּאַסיקעל קופּער-בלעך, און ער וועט זעהן אַ בילד, וואָס וועט איהם מעהר בעלעהרען, איידער אַ סך ווערטער. פֿאַר זיינע אויגען וועט זיך נעמליך זיין דער העלער, קלאָרער פֿליסיגקייט אַנלייגען אויף'ן בלאַנקען קופּערנעם פּאַסיקעל אַ מין פעלץ און וועט כסדר וואַקסען, בעת ווען די פֿליסיגקייט ווערט בלו-גריין. אז מען טהוט אַ שאַקעל דאָס קופּערנע פּאַסיקעל, פֿאַלט דער פעלץ אַראָב און עס לייגט זיך ווייטער אָן אַ נייער, ביי עס זאַמעלט זיך ענדליך אָן אַ טאַסע פֿון דעם דאָזיגען פעלץ און פֿאַלט אויף'ן דעק, דאָן הערט די ערשיינונג אויף.

וואָס איז דאָ אָבער אייגענטליך פֿאַרגענאָגען?

דער פּראָצעס איז גאָר אַ פשוט'ער.

קופּער איז טאַקע, ווי מיר ווייסען שוין, נעגאַטיוו-עלעקטריש אַנטקעגען צינק, אָבער אין פֿערגלייך מיט זילבער איז עס אַ ביסעל מעהר פּאָזיטיוו-עלעקטריש פֿון זילבער. אז מען שמעקט אַריין דאָס קופּערנע פּאַ-

סיקעל אין די סאלפעמער-ווערע וילבער-פליסיגקייט, טרייבט דאָס מעהר פאָזיטיווע קופער אַרויס דאָס ווייניגער פאָזיטיווע וילבער. די סאלפעמער-ווערע פֿערבינדט זיך דערפֿאַר מיט'ן קופער, און וואו בלייבט דאָס זיל-בער ? עס ווערט אַרויסגעטריבען פֿון דער פֿערבינדונג און קומט ווידער פֿאַר מעטאליש אַלס פֿיינינקע שטויבעלאך און לייגט זיך אָן אויף דאָס קופער-פאָסיקעל אַלס פעלץ. דערפֿאַר ווערט פֿון דער וואַסער קלאָרער, סאלפעמער-ווערער וילבער-אויפֿלייוונג אַ בלוי-גרינע סאלפעמער-ווערע קופער-אויפֿלייוונג, און דאָס זילבער פֿאַלט אַראָב אין פֿיינינקע שטויבע-לאך. אגב וועלען סײַר דאָ בלויז דערמאָהנען, אז אויף אַזא אופן קען מען זאמלען, וואַשען און רייניגען זילבער, אַזוי אז מען האָט עס דערנאָך וויי-טער, טאקע ניט אין שטיקער, אָבער אין אַ פֿולווער-פֿאַרם, און דערביי האָט עס ניט פֿערלוירען קיין האָר פֿון זיין ווערטה.

אַצונד וועט יעדער איינזעהן, אז מען קען ניט געברויכען די סאלפע-מער-ווערע וילבער-לייוונג צום פֿערוילבערן, ווייל די קופערנע דראָהמען פֿון'ם גאלואַנישען אפּאַראַט, ווען זיי ווערען אַראָבגעלאָזט אין אַם די פֿליסיגקייט, פֿעריאָגען דאָס וילבער און לאָזען עס אַראָבפֿאלען אַלס פּול-ווער. דערפֿאַר מוז מען האָבען ציאַן-וילבער.

אַ פֿערגאָלדעט זאך דאַרף ניט ווערען פּאָלירט, זי בעקומט שוין דורך אַ לייכט פּוצען דעם שעהנסמען גלאַנץ. מען זאָל ניט מיינען, אז די פֿערגאָלדונג איז טהייער, פֿאַר 3 מאַרק גאָלד קען מען פֿערגאָלדען ועהר שעהן אַ גאַנצע מאַסע ציערונג. צו דעם צוועק וואַרפֿט מען אַריין אַ שטיק ריין רענדעל-גאָלד אין „קענינגס-וואַסער“, דאָס איז אַ מישונוג פֿון זאַלץ-ווערע און סאלפעמער-ווערע. אין דער דאָזיגער פֿליסיגקייט לייזט זיך דאָס גאָלד אויף, און אז מען לאָזט די פֿליסיגקייט אויסדאַמפֿען, בלייבט איבער אַ זאַלץ פֿון פֿיינע, געלע שטויבעלאך, וואָס זיינען בלאָר-גאָלד, וואָ-רום זאַלץ-ווערע בעשטעהט פֿון בלאָר און וואַסער-שטאָף, און ביי דער אויפֿלייוונג פֿערבינדט זיך דאָס גאָלד מיט'ן בלאָר.

דערנאָך לייזט מען דאָס בלאָר-גאָלד אויף אין דעסמילירטען וואַסער און מען גיסט עס טראָפֿענווייז אין אַ ציאַן-קאָליאָם-לייוונג, דורך דעם ענטשטעהט די אייגענטליך נייטיגע פֿליסיגקייט, נעמליך די ציאַן-גאָלד-פֿליסיגקייט.

די דאָזיגע פֿליסיגקייט מאַכט מען אַם בעסטען, ווען מען געהט אויף איין טהייל גאָלד צעהן טהיילען פֿון'ם גיפֿטיגען ציאַן-קאָליאָם און הונדערט טהיילען דעסמילירט וואַסער. ביים פֿערגאָלדען בעגעהט מען זיך פֿונקט ווי ביים פֿערוילבערן. אז מען היינט אָן אויף'ן נעגאַטיווען פּאָל

דעם געגענשטאנד, וואָס מען וויל פֿערגאָלרען און אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל אַ שטיקעל עכט בלאַט-גאָלד, בעהאַלט די פֿליסיגקייט איהר קראַפֿט לאַנג, און אויך דאָ וואַנדערט דאָס גאָלד פֿון פּאָזיטיווען צום נעגאַטיווען פּאָל.

33. אנדערע מערקווירדיגע עקספערימענטען.

די עקספערימענטען, וואָס זיינען געמאַכט געוואָרען אין פאַרני, אַרניס-צורופֿען דורך עלעקטריציטעט בעמישע ווירקונגען, האָבען געמאַכט אזא איינדרוק, גלייך ווי עס וואָלט זיין אין גאַנצען אַ בבא מעשה. דערפֿאַר וועלען מיר דאָ אָנרופֿען די נעמען פֿון די בעריהמטע פֿאָרשער.

דער ענגלישער נאַטור-פֿאָרשער דייווי, וועמען די וויסענשאַפֿט האָט צו פֿערדאַנקען אויסערגעווענהליכע ערפֿאָלגען, האָט געפרוּאווט, צי קען ניט דער עלעקטרישער שטראָם אויף'ן זעלבען אופן פֿונאַנדערלויזען די בעמישע שטאַפֿען פֿון זיין אייגענעם קערפּער, אזוי ווי ער טהוט עס ביי די דורכפֿיהרענדע פֿליסיגקייטען. ער איז אַרניסגעגאַנגען פֿון דעם געדאַנק, אז אזוי גוט ווי ביי די צוויי פּאָלען פֿון אַ גאלוואַנישען אַפּאַראַט, וואָס זיינען אַריינגעלאָזט אין וואַסער, געהט דער פּאָזיטיווער טהייל פֿון'ם וואַסער צום נעגאַטיווען פּאָל און דער נעגאַטיווער צום פּאָזיטיווען פּאָל, דאָרף אויך דאָס זעלבע געשעהן, ווען ער וועט לאָזען אַ גאלוואַנישען אַפּאַראַט ווירקען אויף די בעמישע בעשטאַנד-טהיילען פֿון זיין קערפּער. און ווירקליך עס איז איהם געלונגען צו בעווייזען דורך גענויע פֿאָרשונגען, אז עס איז טאַקע אזוי. לויט דייווי'ס עקספערימענטען קען מען פֿון'ם מעגליכען קערפּער אָבשיי-דען דורך'ן גאלוואַנישען שטראָם פֿאַספֿאַר-ווערע, שוועבעל-ווערע און זאַלץ-ווערע.

די דאָזיגע ענטדעקונג האָט געפֿיהרט צו אנדערע עקספערימענטען, וועלכע בעקערעל און פֿאַברע-פּאַלאַפּראַ האָבען געמאַכט אין פאַרני און וועלכע האָבען געגעבען נאָך מעהר אויפֿפֿאַלענדע רעזולטאַטען. דער וויכטיגסטער פֿון די דאָזיגע עקספערימענטען איז פֿאָלגענדער.

אַלע בעמיקער ווייסען גאַנץ גוט, אז ווען דאָס עלעמענט יאָד ווערט צוזאַמענגעבראַכט מיט וואָס פֿאַר עס איז מין קראַכמאַל, נעהמט דאָס קראַכמאַל באלד אָן אַ בלויע פֿאַרב. די דאָזיגע אייגענשאַפֿט איז אזוי אויפֿפֿאַלענד, אז מען קען דורך דעם באלד דערקענען די קלענ-סטע שפורען פֿון יאָד, אויב מען האָט נאָר ביי דער האַנד אַביסעל קראַכמאַל.

די אויבען דערמאנטע פֿאַרשער האָבען געמאַכט אזא עקספּערמענט : מען האָט פֿאַלשטענדיג טרוקען געמאַכט ביידע אָרעמס פֿון א מענשען, כדי די הויט זאל נישט דורכפֿיהרען די עלעקטריזמעט. דאן האָט מען אויף איין אָרם אַרױפֿגעלייגט א פֿייכטען פֿלאַסמער, וואָס איז געווען אַנגעווינגען מיט יאָד-קאַליאום, דאָס הייסט מיט אַן אױפֿלייזונג פֿון א בעוואוסטען זאַלץ, וואָס בעשטעהט פֿון א כעמישער פֿערבינדונג פֿון יאָד און קאַליאום. אויף'ן אנדערן אָרם האָט מען אַרױפֿגעלייגט א פֿלאַסמער, וואָס איז געווען איינגע-טונקט אין א געוועהנליכען פּאַפּ, דאָס הייסט אין א קראַכמאַל-אױפֿלייזונג. אַזונד האָט מען צום ערשטען אָרם צוגעפֿיהרט דעם נעגאַטיווען פּאָל פֿון א גאלוואַנישען אַפּאַראַט און זיין פּאָזיטיווען פּאָל צום פּאַפּ-פֿלאַסמער ; אין עטליכע מינוט אַרום איז שוין דער פּאַפּ-פֿלאַסמער געוואָרען בלוי.

פֿון וואָנען קומט עס ?

אויף קיין אנדערן וועג, סיידען דער עלעקטרישער שטראָם האָט פֿונ-אנדערגעלייגט דאָס יאָד-קאַליאום אין זיינע בעשטאַנד-טהיילען. קאַליאום, וואָס איז פּאָזיטיוו-עלעקטריש, איז געבליבען אויף'ן נעגאַטיווען פּאָל, און יאָד, וואָס איז נעגאַטיוו-עלעקטריש, איז דורכ'ן מענשען'ס קערפּער אוועק צום פּאָזיטיווען פּאָל און האָט דאָרט אָנגעפֿאַרמט בלוי דעם פּאַפּ-פֿלאַסמער. דאָס בעדייטעט אָבער נישט ווייניגער, אז עס איז געלונגען דורך דעם מענשליכען קערפּער איבערצוטראָגען א שטאַף, אן אמת'ן שטאַף אויף'ן וועג פֿון'ם עלעקטרישען שטראָם.

נאַטירליך, דאָרף עס אונז נישט אזוי שטאַרק איבערראַשען, ווייל מיר האָבען געוועהן, אז ביי דער פֿערוילבערונג ווערט דאָס זילבער אָנגעצעהרט ביים פּאָזיטיווען פּאָל און געהט אַריבער צום נעגאַטיווען, און ווען דאָס געפֿעס זאל זיין א מייל לאַנג און ביידע פּאָלען וואָלמען געשטאַנען ביי ביידע עקען פֿון דעם געפֿעס, וואָלט אויך געווען דאָס זעלבע. דאָס זילבער וואָרט איבערגעוואַנדערט די טיילען. יא, פֿאַר די דאָזיגע קראַפֿט איז נישטא קיין גרענעץ אין בעצוג אויף די ווייטקייט ; עס איז זיכער, אז א זילבערנע פּלאַטע, וואָס זאל היינגען אין בערלין אין א פֿערוילבערונגס-אַפּאַראַט אויף'ן פּאָזיטיווען פּאָל, וואָלט זיך אױפֿגעלייזט, און דאָס זילבער וואָלט געוואַנדערט ביז פּאַריז, אויב דער פֿערוילבערונגס-אַפּאַראַט וואָלט געווען אזוי לאַנג און וואָלט דאָרט געהאַט זיין נעגאַטיווען פּאָל. דאָס אַריבערטאָ-גען, דאָס ווירקליכע אַריבערטראָגען אויף'ן עלעקטריש-כעמישען וועג איז אַלואַ גאָר קיין נייעס נישט.

נאָך אינטערעסאַנטער איז א צווייטער דייַו'ס עקספּערמענט. ער האָט אוועקגעשטעלט אויף'ן מיש דריי גלעזער. אין איין גלאָז האָט

ער אריינגעגאסען ריין דעסמילירט וואסער, אין דאָס צווייטע אַ שוואכע אַמאָניאק-לייוונג, אין דאָס דריטע אַן אויפֿלייוונג פֿון שוועבעל-ווערן נאָם-ריאום, דאָס איז דאָס בעוואוסטע גלויבער-וואַלץ. די דריי גלעזער האָט מען פֿעראייניגט מיט דינעקע פֿלאַקס-שטיין קנייטלאַך, אַזוי אַז אַן עלעקטרישער שמראָס האָט געקענט וואַנדערן פֿון גלאָז צו גלאָז. דאָן האָט מען אַריינגעלייגט דעם פּאָזיטיווען פּאָל פֿון אַ שמאַרקער וואָלטאַ'שער ווייל פֿון 150 פּאַר פּלאַטען אין דאָס ריינע וואַסער און דעם נעגאַטיווען פּאָל אין דאָס גלויבער-וואַלץ, און אין פֿינף מינוט אַרום האָט מען שוין געפֿונען, אַז אין דעם גלאָז, וואו פֿריהער איז געווען ריין וואַסער, איז יעצט שוועבעל-ווערע. דער עלעקטרישער שמראָס האָט פֿונאַנדערגעלייגט דאָס שוועבעל-ווערע נאָטראָן, דאָס פּאָזיטיווע נאָטראָן איז געבליבען ביים נער-נאָטיווען פּאָל און די נעגאַטיווע שוועבעל-ווערע איז אַריבערגעגאַנגען אין דאָס גלאָז וואַסער, וואו עס האָט געשמעקט דער פּאָזיטיווער פּאָל. דאָס וואַנדערבאַרע דערביי איז, וואָס די שוועבעל-ווערע האָט זיך געמוזט און האָט זיך געקענט אַריבערטראָגען דורך דאָס גלאָז מיט אַמאָניאק, כאָטש דאָס אַמאָניאק בינדט געוועהנליך זעהר שטאַרק די שווע-בעל-ווערע.

34. שלום-בעטראכטונג.

כאָטש מיר זיינען אויף דער שפּור, אַז אַלע פֿון אונז אַרומגערעדטע געהיימע קרעפֿטען פֿון דער נאַטור זיינען בלויז פֿערשיעדענע אויסדריקע פֿון איין איינציגער נאַטור-קראַפֿט, פֿונדעסטוועגען מוזען מיר וואָרענען, אַז מען זאָל די דאָזיגע גרונד-קראַפֿט ניט זוכען אויף קיין אַנדער וועג, ווי נאָר מיט דער הילף פֿון דער בעאָבאַכטונג פֿון דער נאַטור און פֿון דער ווייטערער ערפֿאָרשונג פֿון איהרע ביו יעצט ענטדעקטע געזעצען. קיינמאָל איז די וויסענשאַפֿט ניט אַריינגעפֿאלען אין טיעפֿערע מעות'ן ווי דאָן, ווען דיינקער האָבען זיך איינגעבילדעט, אַז זיי קענען דערגעהן די פֿרוזשיגע פֿון'ס וועלט-גאַנג דורך הוילעס ספּעקולירען מיט דער פֿער-נונאָם, און אין ערגעץ האָט זיך די וויסענשאַפֿט ניט פֿריהער אַרויסגעריר-סען פֿון די דאָזיגע מעות'ן, ביז די געמרייע, פֿליסיגע בעאָבאַכטונג פֿון דער נאַטור האָט ניט פֿערנומען איהר געהעריגען פּלאַץ. אַז מען זאָל וועלען צוזאַמענעהמען אלעס, וואָס די גרעסטע פֿילאָזאָפֿען פֿון דער וועלט, פֿון אַר י ס ט אַ ט ע ל ביו הענעל, האָבען

אונז געלאזט הערען פֿאַר אַן אונזין איבער דער נאָמור, וועלכער האָט גע-
זאָלט גילטען פֿאַר די אמת'ע נאָמור-פֿילאָזאָפֿיע, וואָלמען מיר געהאָט דאָס
פֿרעהליכסטע און צו דערזעלכער צייט דאָס מרויעריגסטע בילד פֿון די
מעוּת'ן פֿון דעם מענשליכען גייסט; דאָך אָבער וואָלט אַזאָ צוואַסעננע-
מונג געווען אַ מיכּה, ווייל זי וואָלט אָבגעשראָקען פֿון ספּעקולאַציאָנען,
וועלכע מען מאַכט איבער דער נאָמור, ניט קענענדיג זי גענוי. אָמ האָט
דאָך העגעל, דער גרויסער העגעל, ביים אָנהויב פֿון זיין טהעטיגקייט גע-
סטאַרעט זיך צו בעווייזען, פֿאַרוואָס עס טווען זיין זיבען פֿלאַנעמען און
ווי זיי שטימען איין מיט די זיבען פֿאַרבען און מיט די זיבען מעג. אַז
מען האָט שפּעטער נאָך ביי זיין לעבען ענטדעקט ביז ער פֿלאַנעמען,
האָט ער זיך צורעכט געמאַכט אַ פֿילאָזאָפֿיע, אין וועלכע עס האָבען זיך
אויך אַריינגעפֿאַסט די עלף; וואָלט ער נאָך אַזונד געלעבט, וואָלט ער
געווען געצוואונגען נאָך אַמאָל צו ביימען זיינע פֿאַנטאַזיעס איבער דער
וועלט און אַזוי איינריכטען זיין סיסטעם, אַז אַלע ביז יעצט ענטדעקטע
פֿלאַנעמען, וואָס זיינען שוין אַריבער פֿיער הונדערט, זאָלען דאָרט געפֿיר-
נען זייער פֿלאַץ.

אַזעלכע מינים מעוּת'ן זיינען אַ גוטע וואַרנונג, אַז דער דיינקער
דאַרף ניט צו דרייסט פֿערקריכען אין אַ געביעט, וואָס קען ערשט עראָ-
בערט ווערען ביסלאַכווייז און דורך זעהר ערנסטע און פֿאַרויכטיגסטע
בעאָבאַכטונגען, און דאַרף זיך ניט איינבילדען צו ערפֿאַרשען אַזעלכע גע-
היימניסען, וואָס אונזערע אייניקלאַך אָדער אפשר גאָר שפּעטערע דורות
וועלען ערשט קענען ערפֿאַרשען.

ווער עס האָט אָבער ליעב נאָכצודיינקען איבער די געהיימע קרעפֿטען
פֿון דער נאָמור און קען ניט ווידערשטעהן דעם רייז, וואָס ליגט אין'ס
פֿערטיגען זיך אין אַזאָ בעשעפֿטיגונג, דער דאַרף ניט אַרויסלאָזען פֿון
אויג איין זאַך, וואָס וועט איהם לערנען אַביסעל שטאַמט.

ער דאַרף ניט פֿערנעסען, אַז מיר פֿערנעהמען די גאַנצע נאָמור בלוז
דורך אונזערע פֿינף חושים; אַז פֿון דעם אַלעם, וואָס לאָזט זיך ניט פֿיר-
לען דורך אונזערע חושים, האָבען מיר ניט און קענען ניט האָבען די
קלענסטע אַהנונג; אַז די ווירקליכע נאָמור אָבער איז לאַנג ניט אַזוי בע-
שריינקט, אַז אין איהר זאָל גאָר ניט עקזיסטירען, וואָס מיר קענען ניט
פֿערנעהמען. מיר מענשען זיינען פֿון יוגענד אָן איינגעוואוינט צו קוקען
אויף די גאַנצע וועלט אַזוי, אַקוראַט ווי זי וואָלט בלוז עקזיסטירט פֿאַר
אונז. פֿלאַנצען, וועלכע מיר עסען ניט אָדער געברויכען ניט, רופֿען מיר
אונקרויט; גענענדען, וואו מיר קענען ניט לעבען — ווילדע. אין אַלע

זאכען זוכען מיר אויף די מעלות, וואָס האָבען אַ בעציהונג צו אונז, און פֿערגעסען דערביי, אז דאָס איז נים דער אמת פֿון דער נאָמור, נאָר אונזער זעלבסט-ליעבע, וועלכע לייגט אין אונז אַרײַן אַזאָ אורטהײל איבער די אויסערע וועלט. ווידער אָבער האַנדלען אויך די געשײטסטע מענשען אזוי אין דער ערקענטניס פֿון דער נאָמור. זיי פֿערגעסען אָדער זיי פֿאַסען נים דעם געדאַנק, אז אין דער נאָמור זײנען בלי ספּק פֿאַרהאַן אַ מאַסע ערשײנונגען, וואָס עקזיסטירען נים פֿאַר אונז, דערפֿאַר ווײל אונז פֿעהלען די חושים, וואָס דורך זיי קענען מיר זיי פֿערגעהמען. זיי נעהמען נים אין אָנבעמראַכט, אז מיר קענען וואַהרשײנליך בלױז אַ זעהר קלײנעם מײל פֿון דער נאָמור און קענען אזוי ווײט, ווי ווײט אונזערע פֿינף חושים נײַבען אונז איבער דעם אײנדרוק פֿון זיי, אז דער סאַמע גרעסטער מײל פֿון דער נאָמור איז פֿאַר אונז אַן אײביג פֿערשלאָסענעם געהײמניס, וואָס מיר וועלען דירעקט קײנמאַל נים אויפֿפֿענען.

די נאָמור-ווײסענשאַפֿט האָט פֿונדעסמוועגען געפרואוּט אויף איהר וועג, אויפֿ'ן וועג פֿון דער שמרײנגער בעאָבאַכטונג, נאָכצוקומען אויף אײנצעלנע שפּורען פֿון די נאָמור געהײמניסען, און אין אַסך בעציהונגען איז איהר טרחה בעלױנט געוואָרען מיט ערפֿאַלג. דאָס, וואָס מיר האָבען בױ אַהער מיטגעמײלט אונזערע לעזער אין קורצע שמריכען, איז נאָמיר-ליך זעהר ווײניג אין פֿערגלײך מיט דער אויפֿגאַבע, וועלכע עס שמעלט זיך די וויסענשאַפֿט פֿון די מענשען; אָבער אין פֿערגלײך מיט דעם, וואָס די פֿערגאַנגענע יאָהרהונדערטע האָבען אונז געלאָזען בירושה, איז עס דאָך פֿיעל. כאַטש פֿערגלײכענדיג דאָס, וואָס איז נאָך איבערגעבליבען צו מהאַן, מיט דעם, וואָס איז בױ יעצט געמהאַן געוואָרען, קענען מיר זיך נים בע-גײסערן מיט איבערגעמריבענער גאווה, פֿונדעסמוועגען מעגען מיר דאָך דעם נײַנצעהנטען יאָהרהונדערט בעצײכנען פֿאַר דאָס גלענצענדסטע פֿון אלע בױ יעצטיגע יאָהרהונדערטע אין דער מענשליכער געשיכטע און קענען זאָגען פֿון אונז, אז מיר לאָזען איבער בירושה אונזערע קומענדע דורות אַסך מעהר אמת'ע קענטניסען, אײדער מיר האָבען גע'ירשנ'ט פֿון די פֿער-גאַנגענע דורות.

דערפֿאַר אָבער איז דער בלױז ווערטה גערופֿען צו ווערען אַ מיטגליעד פֿון אונזער צײט, ווער עס פֿערשאַפֿט זיך לכל הפּחות אַ קלאָרען בעגריפֿען איבער דעם, וואָס אין דער צײט איז אויפֿגעמהאַן געוואָרען. און ווען אונזערע שריפֿטען וועלען דערצו פֿערהעלפֿען און אויך אָנמרייבען צו אַ ווײ-סערן שמודירען די נאָמור, האָבען זיי זייער אויפֿגאַבע ערפֿילט.

בערנשטיין'ס

נאטור-וויסענשאפטליכע פאלקס-ביכער.

איבערזעצט פֿון דייטש

— אונטער דער רעדאקציע פֿון —

א. פֿרוממין און מ. שפירא.

זעקסטער מדייל.

ארויסגעגעבען פֿון ל. פֿרידמאן.

לאנדאן, 1909.

אינהאלטס-פערצייכנים.

זייטע.

5	...	...	...	1. די וויכטיגקייט פֿון דער כעמיע פֿאר דאָס לעבען ...
6	...	...	...	2. זויער-שטאָף מיט קוהל און מיט שוועבעל ...
9	...	...	...	3. זויער-שטאָף און פֿאָספֿאָר; זויער-שטאָף און אייזען ...
11	...	...	...	4. ווי אזוי קריגט מען זויער-שטאָף ? ...
13	...	...	...	5. וואָס איז די זאָגענאָנטע כעמישע פֿערבינדונג ...
16	...	...	...	6. די פֿערברענונג
18	...	...	...	7. די לעהרע פֿון דער כעמיע איבער דאָס פֿערברענען ...
20	...	...	...	8. כעמיע אומעטום
23	...	...	...	9. די וואַנדערונג פֿון'ס זויער-שטאָף דורך אונזער קערפֿער ...
25	...	...	...	10. אָטהעמען און איינהייצען
27	...	...	...	11. די כעמישע וואַרעמקייט
29	...	...	...	12. די כעמיע ביי אַלעמען אין די הענד ...
31	...	...	...	13. עקספּערומענטען מיט אַ שוועבעלע ...
34	...	...	...	14. אַ כעמישער געזעץ
36	...	...	...	15. עטוואָס מכה דעם וואַסער-שטאָף
38	...	...	...	16. אָנווייזונג צו אַן עקספּערומענט
41	...	...	...	17. ווי מען לייזט אויף וואַסער דורך עלעקטריציטעט ...
42	...	...	...	18. עטוואָס מכה דעם שטיק-שטאָף
				19. די כעמישע פֿילקייט פֿון'ס שטיק-שטאָף און די וואוילטהעטיגע פֿאָלגען
45	...	...	...	דערפֿון
47	...	...	...	20. מערקווירדיגע פֿערבינדונגען פֿון'ס שטיק-שטאָף ...
51	...	...	...	21. וואָס איז קוהלען-זויערע ?
54	...	...	...	22. קוהל און דיאָסאָנט
56	...	...	...	23. זאָנדערבארע אייגענשאַפטען פֿון'ס קוהלען-זויערע ...
58	...	...	...	24. אייניגע עקספּערומענטען מיט קוהלען-זויערע ...
60	...	...	...	25. קליינע עקספּערומענטען און גרויסע שליסע ...
64	...	...	...	26. אַביסעל אָרגאַנישע כעמיע
67	...	...	...	27. די וויכטיגע אויפֿגאַבען פֿון דער אָרגאַנישער כעמיע



1. די וויכטיגקייט פון דער כעמיע פאר דאס לעבען.

איבער קיין צווייג פֿון דער וויסענשאַפֿט הערשען ניט אין פֿאָלק אַוועלכע וואונדערבאַרע און מאָדנע בעגריפֿען ווי איבער די כעמיע. אַ מאַסע מענשען, סיי אין די געבילדעטע סיי אין די אונגעבילדעטע קרייז-זען, האָבען פֿון'ס זויער-שטאַף אזא פֿאַרשטעלונג, אַקוראַט ווי ער וואָלט געווען אַ מין זויערקייט, וואָס די צייהנער הייבען אָן וועה צו מהאַן, ווען מען קוקט איהם בלוז אָן; אַז וואסער-שטאַף איז נאָך צעהן מאל נאָסער פֿון וואַסער; אַז שטיק-שטאַף איז אזא זאך, וואָס אַלע מענשען וואָלטען דער-שטיקט געוואָרען, ווען ער וואָל נאָר אַריינשמעקען אין שטוב. אין דאָך ווי-נען די נעמען זויער-שטאַף, וואסער-שטאַף, שטיק-שטאַף געוואָרען אזוי אַל-געמיין, אַז מען הערט ווי כסדר געברויכען און מען וואָלט געקענט מיינען, אַז עס איז ניטאָ קיין איין מענש אויף דער וועלט, וואָס וואָל ווי ניט קענען גענוי דורך און דורך.

באמת וואָלט זיך טאַקע ניט געדאַרפֿט געפֿינען קיין איין מענש, וואָס וואָל לכל הפחות עפעס ניט וויסען פֿון די איינפֿאַכסטע עלעמענטען פֿון דער כעמיע. די כעמיע איז ווירקליך געוואָרען דער גרונד-קוואַל פֿון דער וויסענשאַפֿט. ווער עס קען זיך ניט מיט איהר אויף וויפֿיעל עס איז בעקענען, וועט אויף יעדען שריט און שריט אין דער נאַטור-וויסענשאַפֿט בעגעגענען אונפֿערשטענדליכקייטען. עס איז אין פֿולען זינען פֿון'ס וואָרט אמת, אַז אונ-זער אָטהעמען, אונזער עסען, דאָס וואַסען פֿון די פֿלאַנצען, דאָס לעבען פֿון די חיות, דאָס עקזיסטירען פֿון שטיינער און די בילדונג פֿון וואסער, מיט איין וואָרט, אַז אַלצדינג אין דער וועלט איז דורכגעדרונגען פֿון אַ רייהע אונאויפֿהערליכע כעמישע פּראָצעסען, און אַז עס איז ניט מעגליך קיין איינציגער ליכט-שטראַהל אין דער אמת'ער וויסענשאַפֿט פֿון דער וועלט, אויב מען געהט אַרום אין פֿינסטערניש אין דעם רייך פֿון דער כעמיע. מיר וועלען פּראַווען אין אַ רייה אַרטיקלען געבען אונזערע לעזער אַ ביסעל כעמיע. מיר מוזען אָבער פֿאַראַויס אויפֿדעקען די שווייגיקייטען, מיט וועלכע מיר און אויך דער לעזער וועלען האָבען צו קעמפֿלען דערביי.

די כעמיע איז אייגענטליך די וויסענשאַפֿט פֿון די גרונד-שטאַפֿען פֿון אַלע זאַכען. דאָס הייסט: די כעמיע לערנט, פֿון וועלכע איינפֿאַכע זאַכען איז צוזאַמענגעזעצט יעדע זאַך אין דער וועלט. זי לערנט פֿונאַנדערלייגען די זאַכען אויף זייערע איינפֿאַכסטע בעשטאַנד-טהיילען, און ווידער צוריק, ווי ווייט עס געהט, זיי צוזאַמענזעצן פֿון די איינפֿאַכסטע בעשטאַנד-טהייל-לען. ווען מיר וואָלטען געקענט צוגעהן צו יעדען איינעם פֿון אונזערע לע-זער מיט וואָס פֿאַר אַ ס'איז זאַך אין דער האַנד, עס מעג אויך זיין אַ ביסעל געוועהנליך קאָך-זאַלץ, און וואָלטען איהם געקענט ווייזן: זעה נאָר, אָם דאָס זאַלץ, וואָס מיר געניסען יעדען טאָג גאַנצע מאַסען, בעשטעהט פֿון צוויי מאָדנע גרונד-שטאַפֿען, איינער פֿון זיי איז אַ גיפֿטיגע מין לופֿט און דער אנדערער אַ מעטאַל, אַן אמת'ער מעטאַל, — ווען מיר וואָלטען עס געקענט בעווייזן פֿאַר זיינע אויגען, אז עס איז טאַקע אזוי, פֿונאַנדער-לייגענדיג עס אויף'ן כעמישען וועג, ביז ביידע גרונד-שטאַפֿען וועלען אַרויס קומען, — דאָן וואָלט די פראָכע אַליין שוין געווען גענוג צו געבען אַ בע-דייטענדען בליק אין דעם תּוך פֿון דער כעמיע. דאָס וואָלט אונגעהויער לייכטער געמאַכט צו פֿערשטעהן אַלעס איבריגע.

ליידער אָבער קענען מיר נישט מאַכען אזעלכע עקספּערימענטען פֿאַר די קערפּערליכע אויגען פֿון אונזערע לעזער. דאָס, וואָס מען קען זעהן מיט איין בליק, מוזען מיר זיך פֿרוואווען קלאָר מאַכען מיט אַסך, אַסך ווערטער דורך בעשרייבונג — אַן אַרבייט, וואָס איז גראָד אין דעם פֿאַך זעהר שווער — און מוזען נאָך דערביי האַפֿען, אז דער לעזער וועט זיך אויך געבען אַ בי-סעל מיה און וועט זיין אויפֿמערקזאַם, וועט זיך סטאַרען צו פֿערשטעהן. דערפֿאַר געהמען מיר זיך נאָך מוטיגער צו דער אַרבייט און וועלען פֿאַרלייגען אונזערע לעזער, ווען נישט אַ פֿולע האַנד קאָך-זאַלץ, כאָטש לכול הפּחות אַביסעל זויער-שטאַף.

3. זויער-שטאַף מיט קויהל און מיט שוועבעל.

לאָמיר אַקאַרשט זעהן, וואָס איז אזוינס זויער-שטאַף. ווען מען זאָל דערלאַנגען אַן אונזויסענדען מענשען אַ פֿלאַש פֿול מיט זויער-שטאַף, וואָלט ער זיכער בעהויפטעט, אז די פֿלאַש איז ליידג. ער וואָלט געמרייסעלט די פֿלאַש, וואָלט אָבער גאַרנישט געזעהן אין איהר, וואָרים זויער-שטאַף איז דורכזיכטיג און פֿאַרב-לאָז ווי לופֿט. ער וואָלט אויפֿגעמאַכט די פראָפקע און וואָלט שמעקען, וואָלט אָבער אויך דאָ גאַרנישט געפֿונען.

ווייל וויער-שטאָף איז א גאז, וואָס האָט נים קיין גערוך. ער וואָלט אַרײַנגעשטעקט די צונג אין פֿלאַש, כדי צו וויסען דעם מעם דערפֿון, וואָלט ער ווייטער קיין שפור נים ענטדעקט, וואָרום וויער-שטאָף איז א געשמאַקלאָזעס גאז. דאָס הייסט נים, אז ער האָט אַ שלעכטען מעם, ניין, ער האָט גאָר קיין מעם נים. און דאָך וועט אָט דער עס הארץ אָנשטעלען מויל און אויערן, ווען ער וועט דורך אײַגענע פֿערוזכען אײַנזעהן, וואָס עס קומט פֿאַר מיט'ן וויער-שטאָף.

לאָמיר פרואווען מאַכען א פֿאַר עקספּערימענטען.
מען נעהמט אַ שטיקעל האַלץ-קויהל און מען שטעקט עס אָן אויף אַ דראָהט; מען צינדט עס אָן, אזוי אז עס גליהט אַביסעל. דאָן שטעקט מען עס אַרײַן אין פֿלאַש מיט וויער-שטאָף און באַלד וועט מען זעהן, ווי די קויהל הויבט אָן צו ברענגען מיט אַ וואונדערבאַר לעבהאַפֿטען פֿלאַם. אז מען ציהט עס שנעל אַרויס, גליהט עס בלויז, שטעקט מען עס ווייטער אַרײַן, פֿלאַקערט עס ווידער לעבהאַפֿטיג אויף, ביז די קויהל ווערט גאָר אין גאַנצען פֿערצעהרט.
אין דער פֿלאַש דאַרף אַלואָ וײַן עפעס אַנדערש איידער געוועהנליכע לופֿט!

היינט ווי וואָלט וײַן, ווען מען זאָל נעהמען אַסך קויהלען צו דעם עקספּערימענט? וואָלמען זיי כסדר אזוי שעהן געברענט? ניין, בלויז אַ בע-שטימטער טהייל פֿון די קויהלען וועט פֿערברענט ווערען, און דאָן איז אויס. דער פֿערזוך קען נים ווערען ווידערהאַלט, אויב מען טהוט נים אַרײַן קיין נייעם וויער-שטאָף אין פֿלאַש, ווייל עס איז שוין מעהר נים אָן קיין וויער-שטאָף אין איהר.

וואו האָט זיך אָבער אַהינגעטהאָן דער וויער-שטאָף? וועט דער אונ-וויסענדער פֿרעגען. און וואו איז אײַגענמליך געבליבען דער טהייל קוילען, וואָס איז פֿערברענט געוואָרען אין דער פֿלאַש? און ענדליך וואָס איז אַצונד אין דער פֿלאַש?

דערויף וועט איהם דער וויסענדער ענטפֿערן: דער וויער-שטאָף איז נים פֿערשוואונדען און די קויהל איז נים פֿערשוואונדען, זיי זיינען ביידע נאָך אַלץ אין דער פֿלאַש, און נעמליך אין דער פֿלאַש געפֿינט זיך יעצט אַ נייע מין לופֿט, וועלכע הייסט קויהלען-ווערע, טאַקע דערפֿאַר, ווייל אָט די לופֿט בעשטעהט פֿון קויהלען-שטאָף און וויער-שטאָף, וואָס האָבען זיך כעמיש פֿערבונדען.

נאַטירליך וועט דער אונוויסענדער שטוינען דעריבער און וועט וועלען, מען זאָל איהם ערקלערען, וואָס איז דאָס אַזוינס, וואָס מען רופֿט כעמישע

פֿערבינרונג; עס דארף דאך זיין עפעס אן אייגענטימליכע זאך, אז עס קען א שווארצע סאזשיגע קוהל מיט אַזא קלאָרער דורכזיכטיגער מין לופט ווי דער וויער-שטאָף אזוי איבעראַרביימען, אז פֿון ביידע אינאיינעם ווערט אַ נייע לופט, וועלכע איז אפילו קיין קאפּ ניט סאזשיג. אָהן צווייפל וועט איהם דער וויסענדער ענטפֿערן: כאַפּ ניט, ליעבער פֿריינד, וואָרט אָב אַביסעל מיט דיינע פֿראַגען, עס וועט דיר שוין שפעטער אלעס פֿערענטפֿערט און קלאָר ווערען. דערווייל לאָמיר בעסער מאַכען נאָך אַפֿאַר אַנדערע פֿערוואַנדעלען. און מיר וועלען מאַקע אזוי מהאַן.

מיר נעהמען אן אַנדער פֿלאַש מיט וויער-שטאָף און אַנשטאָט אַ קוהל שמעקען מיר אַרויף אויפֿ'ן אייזערנעם דראָהט אַ פֿאַר שוועבעלנע פֿעדים, צינדען זיי אָן און לייגען זיי אַריין ברענענדיגערהייט אין פֿלאַש. באַלד וועט מען זעהן, אז דער שוועבעל פֿערברענט אין אַ וואונדערבאַרען בלויעל פֿלאַם. — אז עס הערט אויף צו ברענען, וועט מען בעמערקען, אז קיין וויער-שטאָף איז ווייטער ניטאָ, ווייל ניט די קוהל און ניט דער שוועבעל ווילען ניט ברענען אין דער פֿלאַש. פֿון דעם שוועבעל איז אויך אַוועק אַ טהייל; דערפֿאַר אָבער געפֿינט זיך אַצונד אין דער פֿלאַש אַ נייער סין לופט, וואָס האָט זעהר אַ שמאַרקען גערוך, נאָך וועלכען יעדער איינער וועט דערקענען, אז עס דארף עפעס זיין אַ מין שוועבעל-וויערע. און באמת איז אָט די לופט מאַקע פֿון דעם מין, עס איז שוועבעליגע וויערע, וועלכע מען קען, ווי מיר וועלען עס שפעטער זעהן, פֿערוואַנדעלען אין ווירקליכע פֿליסיגע שוועבעל-וויערע. — הכלל, דאָ האָבען מיר ווידער אַ פֿאַל, וואו אַ האַרטער קערפּער, שוועבעל, האָט זיך כעמיש פֿערבונדען מיט אַ לופט-אַרמיגען קערפּער, וויער-שטאָף, און דערפֿון איז ענטשטאַנען אַ נייער מין לופט, וואָס האָט ניט דעם ריח פֿון שוועבעל און איז ניט גערוך-לאָז ווי וויער-שטאָף, נאָר האָט אַ שמעכעדיגען גערוך, וואָס פֿערכאַפט דעם אָט-העם. און ווען מיר וועלען פֿערוואַנדעלען, אז פֿון שוועבעל און וויער-שטאָף מאַכט מען ווירקליכע שוועבעל-וויערע און אז די גאַנצע שוועבעל-וויערע אין דער וועלט איז נור געמאַכט געוואָרען פֿון אָט די צוויי שטאָפֿען, וועט מען מוזען צוגעבען, אז אין דער כעמיע קומט פֿאַר עפעס וואונדערליכעס, וואָרום זי קען אזוי פֿערבינדען אַ גאָז מיט אַ האַרטען קערפּער, אז דער-פֿון זאָל אַרויסקומען אַ פֿליסיגקייט.

דאָך קענען מיר זיך נאָך אַצונד ניט אַבשמעלען ביי דער ערקלערונג פֿון דעם דאָזיגען פֿראַגעס; אין קומענדען קאפיטעל וועלען מיר מאַכען נאָך אַ דריטען עקספּערימענט מיט'ן וויער-שטאָף.

3. זויער-שמאף און פאספאר . — זויער-שמאף און אייזען.

דער פֿערוזך, וואָס מיר ווילען אַצונד מאַכען מיט דעם זויער-שמאָף, בעשטעהט אין דעם, וואָס מיר וועלען איהם פֿערבינדען מיט פֿאָספֿאָר. די פֿריהער געוועהנליכע שוועבעלאַך, וואָס צינדען זיך אָן פֿון'ם רייבען, בעקומען די דאָזיגע אייגענשאַפֿט דורך'ן פֿאָספֿאָר, אין וועלכען מען האָט איינגעמינקט זייער שפיץ. פֿאָספֿאָר צינדט זיך אָן אזוי גרינג, אז דורך די וואַרעמקייט, וואָס ענטשטעהט ביים רייבען, הויבט ער אָן צו ברענען. דער ברענענדיגער פֿאָספֿאָר מאַכט ברענען דעם שוועבעל, מיט וועלכען יעדעס שוועבעלע איז איבערגעצויגען, און דער שוועבעל צינדט אָן דאָס העלצעל. יעדער איינער האָט וואַהרשיינליך בעמערקט, אז ווען מען טהוט אַ פֿיהר אין דער פֿינסטער מיט אַ וואַרעמער האַנד איבער אַ שוועבעלע, הויבט עס אָן צו לייכטען; דאָס לייכט דער פֿאָספֿאָר. מען זעהט דאָן איבער'ן שווע- בערע און אויף דער האַנד, אזוי ווי עס וואָלט שווימען אַ לייכטענדרער טומאן, דאָס איז ניט מעהר ווי דער פֿאָספֿאָר, וואָס ברענט זעהר לייכט. אויף אונ- זערע שוועבעלאַך איז אָבער דער פֿאָספֿאָר ניט ריין, ער האָט נאָך אַן איבערצוג פֿון לאַך, כדי ער זאָל זיך ניט אזוי גרינג אָנצינדען, וואָס וואָלט געקענט בריינגען אַסך אונגליקען. אַ ריין שטיקעל פֿאָספֿאָר איז ווייט און ווייך ווי וואַקס. אָט אזא שטיקעל, אונגעפֿעהר אזוי גרויס ווי אַן אַרבעס, ווע- לען מיר נעהמען צו אונזער יעצטיגען עקספערימענט.

אז מען האַלט אזא שטיקעל פֿאָספֿאָר אויף אַ דראָהט אין אַ פֿלאַש וואָס איז אָנגעפֿילט מיט זויער-שמאָף, דאַרף מען בלויז אָנריהרען דעם פֿאָס- פֿאָר מיט אַן אָנגעוואַרעמטער שטריק-נאָדעל, און ער הויבט שוין אָן צו ברענען און ברענט אין'ם זויער-שמאָף מיט אַ הערליך לייכטענדרען גלאַנץ, אז ער בלענדעט כמעט די אויגען, און מאַכט דעם זעלבען איינדרוק אויף'ן אויג ווי דאָס ליכט פֿון דער זון. דערביי פֿילט זיך די פֿלאַש אַן מיט אַ ווייסען רויך, און אז מען לאָזט די פֿלאַש רוהיג שטעהן, זעצט זיך דער רויך אָב אונטען; אויב מען האָט פֿריהער אַריינגעגאָסען אַביסעל וואַסער אין פֿלאַש, צומישט זיך דער רויך מיט'ן וואַסער און גיט איהם צו אַ זוי- ערען געשמאק.

אויך ביי דעם עקספערימענט איז דער זויער-שמאָף אוועק און אויך דער פֿאָספֿאָר; אָבער זיי וויינען ניט פֿערשוואַנדען, זיי האַבען זיך כעמיש

פֿערבונדען און געבילדעט א נעבעלדיגען שטאָף, וועלכער טראַגט דעם נאָמען פֿאַספֿאַר-ווערע, ווייל ער בעשטעהט פֿון ווער-שטאָף און פֿאַספֿאַר. אַצונד וועט מען שוין פֿערשטעהן, פֿאַרוואָס הייסט דאָס גאָז, מיט וועלכען מיר מאַכען די עקספּערעמענטען, ווער-שטאָף; וואָרום אָט די לופֿט איז עס, וואָס אין פֿערבונדונג מיט קויהל, מיט שוועבעל, מיט פֿאַספֿאַר און נאָך מיט אַסך אנדערע זאַכען גיט אַזעלכע שטאָפֿען, וואָס האָבען אַ ווערען געשטאָק, און מיר וועלען שפּעטער ווירקליך זעהן, אַז עס איז טאַקע דער ווער-שטאָף, וואָס מאַכט ווער אויך אנדערע זאַכען, ווי צ. ב. ביער, מילך, ווען זיי שטעהען לאַנג אָפֿען.

מיר וועלען זיך באַלד נאָך גרינדליכער בעקענען מיט דעם מערקווירדי-גען ווער-שטאָף, דערווייל אָבער לאַמיר מיט איהם מאַכען נאָך איינעם אַ זעהר אינטערעסאַנטען עקספּערעמענט.

מען נעהמט אַ דינעם אייזערנעם דראָהט און מען דרעהט איהם אַזוי אַרום אויף אַ בליישימפֿט, אַז דער דראָהט זאָל אויסזעהן ווי אַ פּראָפענציר-הער; דאָן ציהט מען דעם בליישימפֿט אַרויס און מען שמעקט אָן אונטען אויף'ן עק פֿון דעם דאָזיגען קינסמליכען פּראָפענציהער אַ שטיקעל צונטער (פֿייער-שוואַם). יעצט צינדט מען אָן דעם צונטער און מען שמעקט איהם אַריין מיט'ן דראָהט אין אַ פֿלאַש, וואָס איז אָנגעפֿילט מיט ווער-שטאָף, און דער צונטער הויבט אָן שטאַרק צו ברענגען; דערנאָך צינדט ער אויך אָן דעם דראָהט, דער דראָהט הויבט אָן צו גליהען און וואַרפֿען פֿונקען, אַזוי ווי ער וואָלט געווען אַ קליין שטיקעל טרוקען האַלץ. און דער דראָהט ווערט אין גאַנצען פֿערברענט און פֿאַלט אַראָב אויף'ן דעק פֿון דער פֿלאַש אין קליינע קייקעלאַך; די דאָזיגע קייקעלאַך זיינען אַזוי שרעקליך הייס, אַז ווען עס איז אפילו פֿאַרהאַן אַביסעל וואַסער אונטען אין דער פֿלאַש, ווערען די קייקעלאַך גיט קאַלט אין וואַסער, נאָר זיי זינקען איין אין'ם דעק פֿון דער פֿלאַש און שמעלצען זיך איין אין'ם גלאָז.

פֿון דעם אינטערעסאַנטען פֿערוואַך זעהט מען, אַז גיט בלויז קויהל, שוועבעל און פֿאַספֿאַר ברענגען אין ווער-שטאָף שטאַרקער איידער אין דער געווענהליכער לופֿט, נאָר אפילו אייזען, וואָס אין דער געווענהליכער לופֿט הערט עס באַלד אויף צו גליהען, ווי מען נעהמט עס נאָר אַרויס פֿון פֿייער, גליהט אין ווער-שטאָף און פֿערברענט אין גאַנצען, אָקוראַט ווי עס וואָלט זיין אַ שטיקעל האַלץ.

אויך ביי אָט דעם עקספּערעמענט איז דער ווער-שטאָף אַוועק פֿון דער פֿלאַש און דאָס אייזען איז פֿערברענט געוואָרען, דערפֿאַר אָבער האָט מען די קייקעלאַך, וואָס זיינען אַראָבעפֿאַלען. פֿון וואָס בעשטעהען די

דאזיגע קייקעלאך? זיי בעשטעהען ווירקליך פֿון אייווען אין כעמישער פֿער-
 כינדונג מיט זויער-שטאָף. — דאָס קען מען בעווייזען. אויב מען האָט
 פֿאַר'ן עקספּערימענט גענוי אָבגעוואויגען דעם אייווערנעם דראָהט און מען
 ווייסט אויך, אז אין דער פֿלאַש איז געווען צ. ב. 1 גראַם זויער-שטאָף,
 וועט מען אויסגעפֿינען, אז דער זויער-שטאָף איז אין גאַנצען פֿערצעהרט
 און די קייקעלאך צוזאַמען מיט דעם רעסט פֿון דראָהט וועגען יעצט פֿונקט
 מיט 1 גראַם מעהר ווי פֿאַר'ן עקספּערימענט.
 יעצט וועלען מיר ניט מאַכען קיין נייע עקספּערימענטען; מיר וועלען
 אונזערע לעזער ערקלערען די פֿריהערדיגע.

4 ווי אזוי קריגט מען זויער-שטאָף?

איידער מיר וועלען ווייטער אָנגעהן מיט אונזערע מיטטהיילונגען איבער'ן
 זויער-שטאָף, דאַרפֿען מיר פֿריהער פֿערענטפֿערן די פֿראַגע, וועלכע איז
 שוין ויכער אַסך מאל געלעגען ביי אונזערע לעזער אויף דער צונג. מיר
 מיינען די פֿראַגע: וואו געהט מען אַ פֿלאַש פֿול מיט זויער-שטאָף?
 דעם זויער-שטאָף געפֿינט מען אומעטום, אָבער אין ערגעץ ניט אין
 דער נאַטור רײַן, דאָס הייסט ניט געמישט און ניט פֿערבונדען מיט אַנדערע
 שטאָפֿען. ריינעם זויער-שטאָף דאַרף מען זיך מאַכען קינסטליך, אויב מען
 וויל איהם האָבען.

די לופֿט, וואָס געפֿינט זיך אַרום דער גאַנצער ערד, די לופֿט, וואָס
 איז אין אונזערע הייזער, אויף די גאַסען, אין די וועלדער און פֿעלדער,
 בעשטעהט פֿון זויער-שטאָף, אָבער דער זויער-שטאָף איז געמישט מיט אַן
 אַנדער מין לופֿט, וועלכע הייסט שטיק-שטאָף. זויער-שטאָף און שטיק-שטאָף
 אַמהעמען מיר כסדר איין. דער גרעסטער טהייל פֿון דער לופֿט בעשטעהט
 פֿון פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף און איין טהייל זויער-שטאָף, וועלכע זיינען
 צומישט און וועלכע מישען זיך מערקווירדיגער ווייזע אומעטום אין דעמזעל-
 בען פֿערהעלטניס. אלעקסאַנדער פֿאַן הומבאָלד האָט שוין מיט
 זעכציג יאָהר צוריק געמאַכט פֿראַכען און אונטערוזכט די לופֿט אין די
 איבערגעפֿילטסטע טהעאָמעס אין פֿאַריו, אויף די העכסטע בערג פֿון דער
 ערד און אין די העכסטע געגענדען פֿון דער לופֿט, וועלכע ער האָט נור
 געקענט דערגרייכען אין לופֿט-באַלאַנען, און האָט געפֿונען דאָס מערקווירדיגע
 רעזולטאַט, אז אומעטום בעשטעהט די לופֿט גענוי פֿון דערוועלכער מישונג.

די פערדארבענע לופט אין די טהעאטערס און אין פלעצער, וואָס זיינען איבערפֿילט פֿון מענשען, קומט בלויז דערפֿון, וואָס עס מישען זיך צו צו דער לופט נאָך אנדערע שטאָפֿען. דאָס פֿערהעלטניס אָבער פֿון'ס שטיק-שטאָף צום זויער-שטאָף בלייבט מערקווירדיגערווייזע אומעטום דאָס זעלבע. זויער-שטאָף איז אַלאָ פֿאַרהאַן גענוג; אָבער צו בעקומען איהם ריין איז אַ גאַנצער קונץ, וואָס בלויז דער כעמיקער קען עס.

און עס וואָלט געווען גאָר אַ לייכטע זאַך, ווען מען וואָלט נור גע-וואוסט, ווי אזוי אוועקצוגעהמען דעם שטיק-שטאָף. יעדע ליידניגע פֿלאַש איז, ווי מען ווייסט, ניט ליידניג, עס געפֿינט זיך אין איהר לופט, דאָס הייסט: אין דער פֿלאַש זיינען פֿאַרהאַן פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף און איין טהייל זויער-שטאָף. ווען דער מענש וואָלט ערפֿונען אזא זאַך, וואָס האָט די אייגענשאַפֿט אַריינצוזויגען אין זיך בלויז שטיק-שטאָף און ניט קיין זויער-שטאָף, וואָלט מען בלויז געדאַרפֿט אַריינוואַרפֿען אָט די זאַך אין פֿלאַש, צושטאָפֿען זי, און אין אַ וויילע אַרום, ווען דער גאַנצער שטיק-שטאָף איז אויסגעזויגען, וואָלט אין דער פֿלאַש ווירקליך פֿערבליבען ריינע זויער-שטאָף. אָבער אזא זאַך איז נאָך ניט ערפֿונען געוואָרען און וועט אפשר קיינמאָל ניט ערפֿונען ווערן, כאָטש די דאָזיגע ערפֿינדונג וואָלט געווען די גרעסטע אין דער וועלט. זונדערבאַר איז עס, אז אַלצדינג, וואָס מיר קענען אין דער וועלט, ציהט צו צו זיך אַסך גיכער דעם זויער-שטאָף איידער דעם שטיק-שטאָף. מיר האָבען געזעהן, אז קויהל פֿערבינדט זיך מיט זויער-שטאָף און בילדעט קויהלען-זויערע, אז אויך שוועבעל, פֿאַספֿאָר און אייזען פֿערבינד-דען זיך מיט זויער-שטאָף. אָבער ניט בלויז די, נאָר אַלע זאַכען אין דער וועלט, וואָס מיר קענען, טהוען עס. אונטער געוויסע אומשטענדען פֿער-בינדען זיך אַלע שטאָפֿען לייכט מיט זויער-שטאָף און אַסך שווערער מיט שטיק-שטאָף. דערפֿאַר קען מען זעהר לייכט בעקומען ריינעם שטיק-שטאָף, אָבער ניט אזוי לייכט ריינעם זויער-שטאָף.

ווייל מען אָבער האָבען ריינעם זויער-שטאָף, דאַרף מען עס בעקומען אויף אַ קינסטליכען אופן. לאָמיר מאַכען אזא פֿערוזך.

עס איז פֿאַרהאַן אַ רויט פֿולווערעל, וואָס הייסט קוועקזילבער-אַקסיד און בעשמעהט פֿון קוועקזילבער און זויער-שטאָף, וועלכע זיינען כעמיש פֿערבונדען. קוועקזילבער האָט זיכער יעטועדער פֿון אונזערע לעזער שוין געזעהן; דאָס דאָזיגע פֿליסיגע, שווערע מעטאַל קען מען אויפֿלייזען אין סאַלפֿעמער-זויערע און דורך ווייטערע כעמישע בעהאַנדלונגען בריינגען דערצו, אז עס ווערט אַ רויטער פֿולווער, וועלכער איז — אנב אורחא —

זעהר ניפטיג, וועלכען קיינער וועט אָבער נישט דערקענען, אז עס איז גע-
ווען קוועקזילכער. דאָס דאָזיגע קוועקזילכער האָט אויך איינגענומען אין
זיך זייער-שטאַף, אזוי ווי מיר האָבען עס געזעהן ביי די קייקעלאַך, וואָס
זיינען ענטשטאַנען בעת'ן פֿערברענען פֿון דעם אייזערנעם דראָהט. — אָמ
דער זייער-שטאַף קען דורך היץ אַרויסגעטריבען ווערען און געזאַמעלט
ווערען דורך דערצו צוגעפאַסטע צוריקטונגען.

ווי אזוי מען מאַכט עס, קען מען נישט גענוג קלאָר ערקלערען מיט אַ
בלויזער בעשרייבונג; אונזערע לעזער דאַרפֿען זיך נאָר מערקען איינס, אז
דעם זייער-שטאַף קען מען נישט בעקומען ריין, סײַדען מען זאָל איהם
אַרויסטרייבען פֿון אַ כעמישער פֿערבינדונג, אין וועלכער ער געפֿינט זיך מיט
אן אנדער שטאַף.

אַזונד איז שוין די העכסטע צייט זיך קלאָר צו מאַכען, וואָס איז עס
אַזוינס: אַ כעמישע פֿערבינדונג? — פֿאַרוואָס איז דער שטיק-שטאַף אזוי
איינגעשפּאַרט און וויל זיך נישט פֿערבינדען און דער זייער-שטאַף אזוי גוט-
וויליג און געהט אומעטום איין אין אַ פֿערבינדונג?

מיר האָבען געזעהן, אז קויהל פֿערבינדט זיך מיט זייער-שטאַף, שווע-
בעל פֿערבינדט זיך מיט זייער-שטאַף, פֿאַספּאָר, אייזען, קוועקזילכער פֿער-
בינדען זיך מיט זייער-שטאַף, און מיר קענען נאָך פֿערזיכערן, אז ווילכער,
קופּער, בליי, צינק און נאָך אַסך אַסך אנדערע שטאַפֿען פֿערבינדען זיך
מיט זייער-שטאַף. ווי וועט זיין, ווען דעם זייער-שטאַף וועלען זיך פֿאַרליי-
גען מעהרערע זאַכען, מיט וועלכע ער קען זיך פֿערבינדען, קען מען זאָגען,
וואָסער פֿערבינדונג ער וועט פֿאַרציהען?

דאָס זיינען אַזעלכע פֿראַגען, געעהרטער לעזער, וואָס פֿיהרען אונז
אַריין טיעף אין דער כעמיע; און טאַקע דערפֿאַר וועלען מיר זיך יעצט
געבען די מיה די דאָזיגע פֿראַגען צו אָרדנען און ווי מעגליך קלאָר צו
ענטפֿערען אויף זיי.

5. וואס איז די זאגענאנטע כעמישע פֿערבינדונג?

פֿריהער וועלען מיר זיך סטאַרען קלאָר צו מאַכען, וואָס איז אייגענט-
ליך אַ כעמישע פֿערבינדונג; דורך דעם וועלען מיר שוין זיין אין שטאַנד
דייטליכער צו מאַכען אונזערע לעזער די זעהר וויכטיגע פֿערבינדונג פֿון'ם
זייער-שטאַף מיט אנדערע שטאַפֿען. קודם כל אָבער דאַרפֿען מיר זיך בעקענען
מיט אַ הויפט פֿראַגע פֿון דער כעמיע.

כמעט אלע זאכען, וואָס מיר זעהען אין געוועהנליכען לעבען אָדער אין דער נאטור, ווײַנען ניט קיין איינפֿאַכע שטאַפֿען, נאָר צוזאַמענגעזעצטע פֿון פֿערשיעדענע שטאַפֿען. בלויז איינצעלנע מעטאַלען, ווי גאָלד, זילבער, קופּער, אייזען, בלוי, צינק א. א. וו. ווײַנען איינפֿאַכע שטאַפֿען און קומען פֿאַר אין געוועהנליכען לעבען.

די כעמיע האָט זיך אָבער געשטעלט די אויפֿגאַבע אויסצוגעפֿינען, פֿון וויפֿיעל איינצעלנע שטאַפֿען בעשטעהט אייגענטליך די וועלט און צו דעם צוועק האָט זי אונטערוזוכט אלעס, וואָס מען האָט נאָר גע-קענט אונטערוואַרפֿען אָן אונטערוזוכונג. דערביי האָט זיך אַרויסגעוויזען, אז אלע די מיליאָנען זאכען, וואָס ווײַנען פֿאַרהאַן אויף דער ערד, בע-שטעהען פֿערהעלטניסמעסיג פֿון אַ קליינער צאָהל איינפֿאַכע שטאַפֿען, וועלכע אין פֿערשיעדענער פֿערבינדונג איינע מיט די אַנדערע בילדען די פֿערשיעדענסטע זאכען אין דער וועלט.

אָט די איינפֿאַכסטע שטאַפֿען, וואָס לייגען זיך ניט פֿונאַנדער, רופֿט מען עלעמענטען, און ביי יעצט האָט מען אַועלכע עלעמענטען גע-פֿונען 73; אסך פֿון זיי קומען זעהר זעלמען פֿאַר.

מיר האָבען שוין געבראַכט דאָס ביישפּיעל מיט'ן קאָך-זאַלץ. ווער וואָלט זיך עס געקענט פֿאַרשטעלען, אז קאָך-זאַלץ בעשטעהט פֿון צוויי עלעמענטען, פֿון אַ מעטאַל און פֿון אַ מינ לופֿט? און דאָך איז עס אַזוי. דאָס מעטאַל הייסט נאַטריאָם און דער מינ לופֿט הייסט כּלאָר. זיי ביידע, ווען זיי פֿערבינדען זיך כעמיש, ווערען ריין קאָך-זאַלץ. מען דאַרף אָבער ניט מיינען, אז פֿון דעם נאַטריאָם קען מען שוין נאָר ניט מאַכען עפעס אַנדערש ווי בלויז קאָך-זאַלץ, אָדער אז דאָס כּלאָר ווערט נאָר דערצו געברויכט. דאָס נאַטריאָם פֿערבינדט זיך מיט אסך אַנדערע שטאַ-פֿען אין עס ווערען נאָר אַנדערע זאכען, ווי למשל סאָדע, גלויבער-זאַלץ, סאַלפּעטער א. א. וו., און דאָס כּלאָר אויך ניט ווייניגער. און אַזוי איז עס מיט אלע אַנדערע גרונד-שטאַפֿען; אַזוי גיך ווי זיי פֿערבינדען זיך כעמיש מיט אַן אַנדער שטאַף, ווערט פֿון זיי נאָר אַ נייע זאַך, וועלכע איז ניט עהנליך ניט נאָך'ן אויסזעהן, ניט נאָך'ן טעם, ניט נאָך'ן ריח צו די גרונד-שטאַפֿען אָדער צו אַן אַנדע-רע פֿערבינדונג זייערע.

ווי שטעהט עס אָבער אייגענטליך מיט דער כעמישער פֿערבינדונג? ווי אַזוי ווערט זי געבראַכט אין דער ווירקליכקייט? דורך וואָס ווערט זי אַרויסגערופֿען? קען מען אלע זאכען אין דער וועלט פֿערבינדען כעמיש? דערויף גיט די כעמיע אַזאַ ענטפֿער.

די עלעמענטן האבען די בעזונדערע אייגענשאפט, וואס אונזער נע-
וויסע אומשטענדען איבען די קלענסטע מהילכעלאך פֿון איין שמאק אים
אן אָנציהונג אייף די קלענסטע מהילכעלאך פֿון אן אנדער שמאק, און
דורך דעם פֿערבינדען זיך צוויי שמאקען דורך אן אייגענע קראפט פֿון
דער אָנציהונג און בילדען אין זייער פֿעראייניגונג א נאָנץ נייע נאך, וואס
איז אַפֿט נאָר נים עהנליך צו די שמאקען.

אין די נעוועהנליכע לעהר-ביכער בעצייכענעט מען די דאָזיגע נייגונג
פֿון איין שמאק זיך צו פֿערבינדען מיט אן אנדערן מיט'ן נאָמען „פֿער-
וואַנדשאַפֿט“: מען וואָנט צ. ב.; דער וויער-שמאק האָט א פֿערוואַנדשאַפֿט
צו קיהל און פֿערבינדט זיך מיט איהר בעמיש, כדי צו בילדען קיהלען-
ווייערע. די דאָזיגע בעצייכענעט „פֿערוואַנדשאַפֿט“ פֿיהרט אָבער ווער לייכט
צו מיעה'ן, ווארום מען מיינט, אז די שמאקען, וואס האָבען א פֿערוואַנד-
שאַפֿט איינע צו די אנדערע, דארפֿען אייף וואָסער נים איז אופן זיך זיין
גלייך אָדער עהנליך, ווי עס איז דער פֿאַל אין נעוועהנליכען לעבען צווי-
שען פֿערוואַנדטע. דאָ איז אָבער עס פונקט פֿערקעהרט: וואס פֿערשידענער און
אָבייכענדער עס ווינען די אייגענשאַפטען פֿון צוויי שמאקען, אלץ שמאָר-
קער איז וויער פֿערבינדונג.

צוויי שמאקען, וואס ווינען לויט וויער מבע, לויט וויערע אייגענשאַפֿט-
מען עהנליך איינער צום אנדערן, פֿערבינדען זיך נאָר נים אָדער ווער
שווער. צ. ב. אייווען און זילבער ווינען צוויי גרונד-שמאקען, וואס ווינען
לויט וויער נאָמור ווער עהנליך איינער צום אנדערן; אָבער בעמיש פֿער-
בינדען זיי זיך נים, פֿערקעהרט, וויער-שמאק האָט נים די קלענסטע עהנ-
ליכקייט מיט זילבער און אייז מיט אייווען, און דאָך פֿערבינדען זיך אונט-
ער נעוויסע אומשטענדען זילבער מיט וויער-שמאק און בילדען א רונקע-
לען פֿולווער, און קיינעס וואָלט נים איינפֿאַלען, אז דאָס איז דאָס בלאַנקע
זילבער און דער לייכטער, דורכזיכטיגער וויער-שמאק; און פֿערבינדט זיך
אויך וויער-שמאק מיט אייווען און בילדעט אונזער נעוועהנליכען זשאַווער,
וועלכער ציהט איבער דאָס גאנצע אייווען, אייב עס ליגט אין פֿייכטער
לופֿט.

דערווייל וועלען מיר זיך בענוגענען מיט דעם איין כּלל, אז אונזער
די עלעמענטען עקזיסטירט א תּאווה צו פֿערבינדונג, וועלכע ווערט אלץ
גרעסער, וואס מעהר די שמאקען ווינען לויט וויער נאָמור אונעהנליך איי-
נע צו די אנדערע.

6. די פערברענונג.

נאָכדעם ווי מיר ווייסען שוין, אז די כעמישע גרונד-שטאָפֿען האָבען אַ בעזונדערן חשק זיך צו פֿערבינדען איינע מיט די אנדערע, און נאָכדעם ווי מיר האָבען ערפֿאהרען, אז וואָס ווייניגער די שטאָפֿען זיינען זיך עה-ליך לויט זייער נאָטור, אלץ שטארקער איז די פֿערבינדונג, וועלען מיר זיך יעצט בעקענען מיט די פֿערבינדונגען פֿון'ס זויער-שטאָפֿ, מיט די אומ-שמענדען און ערשיינונגען, אונטער וועלכע זיי קומען פֿאַר.

מען דאַרף זיך ניט פֿאַרשמעלען, אז צוויי שטאָפֿען, פֿערבינדען זיך תמיד באַלד, ווען מען בריינגט זיי איינעם צום אנדערן; עס זיינען דערצו נייטיג אומשמענדען, דורך וועלכע די פֿערבינדונג ווערט אַרויסגערופֿען, ווערט בעגניסטיגט און דורכדעם קומט זי פֿאַר אַמאָל גיכער, אַמאָל לאַנגזאַמער.

מיר האָבען געזעהן, אז זויער-שטאָפֿ און קויהלען פֿערבינדען זיך און בילדען קויהלען-זויערע. דערצו איז אָבער אונבעדינגט נייטיג, אז די קויהל וואָל אָנגעצונדען ווערען אָדער ריכטיגער, די פֿערבינדונג קומט פֿאַר בלויז ביי אַזאַ גראַד היץ, אין וועלכען די קויהל הויבט אָן צו גליהען. — אַזוי איז אויך מיט אַנדערע שטאָפֿען, וועלכע מיר האָבען דערמאָנט ביי די עקספע-רימענטען מיט'ן זויער-שטאָפֿ. שוועבעל קען מען לאָזען ליגען אַ לאַנגע צייט אין זויער-שטאָפֿ און ער וועט זיך ניט פֿערבינדען מיט איהם און וועט ניט בילדען קיין שוועבעלדיגע זויערע. ערשט אז מען צינדט אָן אַ קליין שטיקעל שוועבעל, ערשט דאָן הויבט זיך אָן די פֿערבינדונג, און דורך די פֿערבינדונג ענטשטעהט אַזאַ הויכער גראַד היץ, אז דער ניט אָנ-געצונדענער שוועבעל הויבט אויך אָן צו ברענען, און די פֿערבינדונג געהט כסדר ווייטער.

עס איז זעהר וויכטיג זיך דאָס גוט קלאָר צו מאַכען, ווייל דורך דעם איז מען ערשט אין שטאַנד זיך צו ערקלערען אַ גרויסע מאַסע ערשיינונגען, וועלכע מען זעהט מאָג טעגליך.

און באמת פֿון וואָנען קומט עס, אז אַ פֿאַר גליהענדע קויהלען ציג-דען אָן אַ גאַנצען אויווען פֿול מיט האַלץ און פֿערוואַנדלען עס אין קויהל-לען? און וואָס איז דערצו נייטיג, אז דאָס וואָל געשעהן און די קויהלען זאָלען ניט אויסגעהן?

דאָס קומט דערפֿון, וואָס די פֿאַר גליהענדע קויהלען גיבען דעם

האַלץ, וואָס ליגט לעבען ווי, אַ הויכען גראַד היץ. אזוי אָבער ווי האַלץ אליין בעשטעהט פֿון קויהלען-שטאַף, ווירקט די היץ, אַז דער קויהלען-שטאַף פֿון'ס האַלץ זאָל זיך פֿעראייניגען מיט'ן וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט, וואָס איז אין אוווען און דורך דעם צינדט זיך אָן דאָס האַלץ, וואָס ליגט לעבען די קויהלען. ניימיג דערצו איז אָבער, אַז פֿרישע לופֿט זאָל אַרייַן-קומען אין אוווען, וואָרום אזוי לאַנג ווי דער פֿרישער וויער-שטאַף ווערט צוגעפֿיהרט צום האַלץ, אזוי לאַנג קען דויערן די פֿערבינדונג. פֿיהרט מען נישט צו קיין וויער-שטאַף, געהט דאָס פֿייער אויס, דאָס הייסט די כעמישע פֿערבינדונג פֿון דעם וויער-שטאַף מיט'ן קויהלען-שטאַף פֿון'ס האַלץ הערט אויף.

דאָס ווייסט שוין אפילו אַ קינד, אַז אַן אוווען דאַרף האַבען אַ צוג, דאָס הייסט אין יעדען אוווען מוז מען עפֿענען דעם קוימען, כדי די הייסע לופֿט פֿון'ס אוווען, וואָס אין איהר איז שוין דער וויער-שטאַף פֿערברענט, זאָל אַרויס דורך'ן קוימען; אין'ס אוווען-טהירעל אָבער דאַרף מען עפֿענען אַ קליינע קלאַפּע, כדי עס זאָל ציהען פֿרישע לופֿט, אין וועלכער עס איז פֿאַרהאַן וויער-שטאַף, אום דער דאָזיגער וויער-שטאַף זאָל זיך כסדר קענען פֿערבינדען מיט דער דערהיצטער קויהל, ד.ה. כדי דאָס פֿייער זאָל אָנהאַלטען אין ברענען.

און ווירקליך, אַז מען לאָזט נישט צו קיין פֿרישע לופֿט, דאָס הייסט קיין נייעם וויער-שטאַף, געהט דאָס פֿייער אויס; וואָרום דאָס פֿייער ענט-שטעהט דאָך טאַקע בלויז דורך דעם, וואָס עס קומט פֿאַר אַ כעמישע פֿערבינדונג צווישען דעם וויער-שטאַף און דעם קויהלען-שטאַף פֿון'ס האַלץ. מאַכט מען אָבער דעם אוווען אזוי, אַז אינעווייניג אין'ס אוווען בילדעט זיך כסדר פֿון דאָס ניי פֿרישער וויער-שטאַף, דאַרף מען נישט האַבען ביים אוווען-טהירעל קיין צוג-קלאַפּע, ווייל כל זמן עס איז דאָ וויער-שטאַף אין אוווען, אזוי לאַנג וועט אויך ברענען דאָס האַלץ, אָדער כעמיש אויס-געדריקט: אזוי לאַנג וועט אויך דויערן די כעמישע פֿערבינדונג פֿון וויער-שטאַף און קויהלען-שטאַף.

דערפֿאַר זיינען יענע אוווענס די בעסטע, וואָס האַבען אַ שטאַרקען צוג, דאָס הייסט, וואו עס ציהט אַריין אַסך פֿרישע לופֿט מיט אַ שטאַרקען שטראָם דורך די קלאַפּע פֿון'ס אוווען-טהירעל, אזוי אַז דורך דאָס הייס געוואָרענע האַלץ ציהט דורך אַסך וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט און פֿער-בינדט זיך כעמיש מיט'ן האַלץ. דערפֿאַר בלאָזט די קעכין אויפֿ'ן פֿייער, כדי עס זאָל בעסער ברענען, ד.ה. מיט'ן בלאָזען טרייבט זי אַריין אַ שטראָם לופֿט אין פֿייער, אום עס זאָל צוקומען מעהר וויער-שטאַף צום דערהיצטען

האַלץ. דערפֿאַר דאַרף דער פֿייער-אַרבייטער דעם בלאָז-זאַק, כדי די שווער-ברענענדע שטיין-קויהלען זאָלען בעקומען אַסך וויער-שטאַף צו דער כעמישער פֿערבינדונג, וואָס זי רופֿט אײגענמליך אַרויס דאָס ברענען, און דערפֿאַר האָט אייך אין אונזער עקספּערײַמענט אַזוי שעהן געברענט דאָס שטיקעל קויהל אין דער פֿלאַש וויער-שטאַף, ווייל דאָס פֿערברענען איז בלויז אַן ערשיינונג, וועלכע קומט פֿאַר, ווען וויער-שטאַף פֿערבינדט זיך גיך און ענערגיש מיט קויהל אָדער מיט אַנדערע שטאַפֿען. מען זעהט אײגענמליך, אַז די גאַנצע וועלט מרייכט כעמיע ניט ווי-סענדיגערײַט.

7. די לעהרע פֿון דער כעמיע איבער דאס פֿערברענען.

נאָכדעם ווי מיר האָבען שוין געזעהן, וואָס עס קומט אײגענמליך פֿאַר ביים פֿערברענען פֿון'ס האַלץ, אַז דערביי געשעהט נעמליך אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון דעם וויער-שטאַף מיט'ן קויהלען-שטאַף פֿון'ס האַלץ, קער-נען מיר אַרויסזאָגען אַ גרויסען כלל פֿון דער כעמיע, וועלכען יעדער איי-נער האָט שוין אַוראי אָפֿט געהערט, אָבער אַסך האָבען ניט פֿערשטאַנען. דער כלל לויטעט אַזוי:

פֿערברענונג איז ניט מעהר ווי אַ כעמישער פֿראָצעס, און פֿייער איז בלויז אַן ערשיינונג פֿון אָט דעם פֿראָצעס. ביי אַלע פֿערברענונגען, וואָס קומען פֿאַר אין געווענהליכען לעבען, ווען מיר צינדען אַן אַ ליכט, אַ לאַמפּ, אַ שטיק האַלץ, מוהען מיר ניט מעהר, נאָר מיר בריינגען דאָס ליכט, דעם לאַמפּ אָדער דאָס האַלץ אין אַזאַ צושטאַנד, אין וועלכען געוויסע שטאַפֿען קענען זיך פֿערבינדען מיט'ן וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט.

אַ ליכט, וואָס ברענט, פֿערלעשט זיך באַלד, ווי מען געהט נאָר צו דעם וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט. אַז מען שמעלט אַוועק אַ שטיקעל ליכט אױף'ן מיש און מען דעקט עס איבער מיט אַ גלאַז, הויכט דאָס ליכט באַלד אָן צו ברענען דונקלער און געהט ענדליך אין גאַנצען אויס; וואָרום דאָס ברענען איז בלויז אַן ערשיינונג, וואָס קומט פֿאַר בעת דער פֿערבינדונג פֿון דעם ברען-שטאַף מיט'ן וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט. ווען מען וואַלט געקענט אײסגעפֿינען אַ מיטעל צוגעהמען פֿון אַ גרויסען מוהיל לופֿט דעם וויער-שטאַף, וואַלט מען געווען אין שטאַנד אין איין רגע פֿערלעשען

ברענענדיגע הייווער (מען וואָלט בלויז געדאַרפֿט צונעהמען פֿון דעם פֿייער דעם זויער-שטאַף*). די וואַרעמקייט און דאָס ליכט פֿון'ם פֿייער זיינען בלויז ערשיינונגען פֿון אַ כעמישען פּראָצעס. דער פֿלאַם פֿון געוועהנליכען ליכט קען געבען יעדען איינעם אַסך צו לערנען. דאָרט וואו דער פֿלאַם איז אין נאָהענטער בעריהונג מיט'ן זויער-שטאַף פֿון דער לופֿט, אין דער גרויסענדיגער זייט פֿון'ם פֿלאַם, דאָרט איז ער הייס און העל; אינעווייניג אָבער אין'ם פֿלאַם, ווי עס קומט צו ווייניג זויער-שטאַף, איז זי נישט אַזוי העל און נישט אַזוי הייס. אַז מען האַלט אַ דין שפענדעל פונקט אין מיטען דורך'ן פֿלאַם, וועט מען בעמערקען, אַז דאָס שפענדעל הויבט נישט אָן צו ברענען אין דער מיטען, נאָר ביי ביידע זייטען. אויב מען מאַכט עס גע-שיקט און פֿלינק, קען מען דאָס שפענדעל נאָך צייטיג גענוג אַרויסנעהמען, איידער עס הויבט אָן צו ברענען, און מען זעהט, אַז בלויז די קאנטען פֿון דעם פֿלאַם האָבען פֿערסמאָליעט דאָס האַלץ, בעת ווען דער מיטען פֿלאַם האָט געלאָזט דאָס שפענדעל כמעט אונבעשעדיגט. —

דערפֿון קען מען לערנען די גרויסע וואַרהייט, אַז וואָס גיכער און גרינגער אַ ברענבארער שטאַף פֿערבינדט זיך מיט זויער-שטאַף, אַלץ שטאַר-קער איז די וואַרעמקייט, וועלכע ענטשטעהט דערפֿון.

אַצונד וועט אויך יעדען קלאָר ווערען, פֿאַרוואָס אויווענס, אין וועלכע דאָס האַלץ ברענט לאַנגזאַם, וואַרעמען שלעכט, כאָטש מען האַלט אין זיי פֿייער שעה'ן לאַנג; פֿערקעהרט, די אויווענס, וואו דאָס פֿייער ווערט גיך אויסגעברענט, וואַרעמען גוט. די אויווענס, אין וועלכע דאָס האַלץ ווערט פֿערברענט לאַנגזאַם, האָבען נישט קיין געהעריגען לופֿט-צוג, עס קומט צו ווייניג זויער-שטאַף צום האַלץ, און דערפֿאַר איז דער פֿלאַם נישט אַזוי הייס. אין אַזעלכע אויווענס, פֿערקעהרט, אין וועלכע עס איז דאָ אַ שטאַרקער לופֿט-צוג, דאָס הייסט, עס קומט כסדר צו אַ שטראָם זויער-שטאַף, איז דער פֿלאַם הייסער, ער וואַרעמט דורך דעם אויווען שטאַרקער, און אַזוי ווי דאָס פֿייער געהט גיך אויס און מען קען צומאָכען דעם קוימען, געהט ווייניג וואַרעמקייט פֿערלירען.

(*) אין ענגלאַנד זיינען שוין ערפֿונדען געוואָרען אַזעלכע פֿייער-לעש-מאַשינען און זיינען איינגעפֿיהרט אין אייניגע פֿאַבריקען. צו דעם צוועק קלייבט מען צונויף פֿון די קוויטענס די אַרױַשטייגענדע לופֿט, וואָס האָט שוין נישט קיין זויער-שטאַף, און מען בעהאַלט זי אין גרויסע מאַסען אין בעוונדערע רעזערוואַרען. אַז עס ברעכט אויס אַ פֿייער אין דער פֿאַבריק, פֿרעסט מען אַריין מיט אַ שטאַרקער קראַפֿט די דאָזיגע זויער-שטאַף-לאָזע לופֿט אין דעם פֿלאַטץ, וואו עס ברענט, דורך דעם ווערט די געוועהנליכע לופֿט פֿערטריבען אין דאָס פֿייער ווערט אויפֿן שטעל דערשטיקט.

דאָס צופליסען פֿון זויער-שטאָף צום פֿלאַם איז נאָך דערפֿאַר וויכטיג, ווייל דורך דעם ווערען פֿערברענט אַזעלכע מטיילען, וואָס וואָלטען אזוי געבליבען אונפֿערברענט.

יעדע קעכין ווייס, אַז ווען דאָס פֿייער אין אויוועלע וויל ניט ברענען, רויכערט עס שטאַרק; בלאָזט מען אויפֿ'ן פֿייער הויבט זיך אויף אַ פֿלאַם און דער רויך פֿערשווינדט. — וואָס איז אַזוינס דער רויך און וואו קומט ער אַהין ביים בלאָזען? דער רויך איז כמעט ניט מעהר ווי פֿיינע קויהל, וועלכע שטייגט אַרויף מיט דער הייסער לופֿט. בלאָזט מען שטאַרק, גיט מען דערמיט דעם פֿייער אַסך זויער-שטאָף און מען פֿערגרעסערט די היץ; אין דער דאָזיגער היץ פֿערבינדט זיך די פֿיינע קויהל פֿון'ם רויך מיט'ן זויער-שטאָף און גיט אַרויס אַ שעהנעם, הייסען פֿלאַם; נעהמט מען צו דעם זויער-שטאָף, געהט אַזעק אין ניוועץ דער רויך, דאָס הייסט אַ גרויסער מטייל פֿון'ם האַלץ, און זעצט זיך אַב אין קוימען אַלס סאַזשע.

ביי אַ געוועהנליכען לאַמפּ מיט אַ צילינדער-גלאָז קען מען עס קלאָר פֿערשמעהן. פֿאַר וואָס פֿלאַקערט דער לאַמפּ און ברענט סאַזשיג און דונקעל, ווען מען נעהמט אַראָב דעם צילינדער, און פֿאַרוואָס ברענט ער ליכטיג, ווייס און ריין, ווען מען מהוט אָן דאָס גלאָז? בלויז דערפֿאַר, ווייל דער צילינדער, אַז ער געפֿינט זיך אויף דעם ברענענדען לאַמפּ, איז אָן אויס-געצייכענטער מין בלאָז-זאָק.

דער צילינדער איז אַפֿען אויבען און אונטען. אויבען געהט כסדר אַרויס די הייסע לופֿט, און פֿון אונטען האַלט די פֿרישע לופֿט אין איין צוקומען, אזוי ענטשמעהט אַ בעדיימענדע היץ; אין דער דאָזיגער היץ קען אָבער אויך די סאַזשע ברענען, דאָס הייסט זי קען זיך פֿערבינדען מיט'ן זויער-שטאָף, וואָס קומט כסדר צו, און דערפֿאַר איז דער פֿלאַם ליכטיג און הייס. נעהמט מען אַראָב דעם צילינדער, הערט אויף דאָס צופליסען פֿון לופֿט צום פֿלאַם און אַ גרויסער מטייל פֿון'ם ברענענדען שטאָף געהט אין ניוועץ אַלס סאַזשע.

8. כעמיע אונטערזוכט.

מיר האָבען אַלץ געזעהן, אַז מען דאַרף גאָר ניט אזוי ווייט אַרומ-זוכען, אום זיך אַנצושטויסען אויף כעמישע פֿראַגעסען, אַז דאָס פֿייער פֿון יעמועדער קעכין אויפֿ'ן אויוועלע, יעמועדעם פֿייער, וואָס מען צינדט אָן

אין אויווען, איז נישט מעהר ווי א שטיק כעמיע, וואָרום פֿערברענען הייסט מאַכען אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון קויהלען-שטאָף און זויער-שטאָף, און דאָס פֿייער איז בלויז אַן ערשיינונג, וועלכע בעווייזט זיך ביי דער דאָזיגער פֿערבינדונג.

וואו בלייבט אָבער אין אזעלכע פֿעלע דאָס רעזולטאַט פֿון דער פֿער-
בינדונג?

ביי אונזער עקספּערימענט, וואו מיר האָבען געלאָזט פֿערברענען קויהל אין זויער-שטאָף, איז אַלס רעזולטאַט פֿון דער פֿערברענונג ענטשטאָנען קויהלען-זויערע, און מיר האָבען געזעהן, אז די קויהלען-זויערע איז נישט מעהר ווי די קויהל און דער זויער-שטאָף, וואָס האָבען זיך פֿערבונדען צו אַ נייעם מין לופֿט. — איז אויך דערוועלבער פֿאַל ביים פֿערברענען פֿון'ס האָלץ?

אויף יעטוועדען אייוועלע און אין יעדען אויווען קומט פֿאַר פונקט דאָסעלבע. יעדעס אייוועלע און יעטוועדער אויווען איז אַ כעמישע פֿאַבריק, אין וועלכער עס ווערט פֿאַבריצירט קויהלען-זויערע.

די ריינע קויהלען-זויערע איז אַ גאָז, וואָס האָט נישט קיין פֿאַרב און כמעט נישט קיין גערוך און אין וועלכען מען קען נישט לעבען, אזוי ווי אין וואָס פֿאַר עס איז אַנדער מין לופֿט. אז מען זעצט אַריין טהיערע אין אַ געפֿעס, וואָס איז פֿול מיט קויהלען-זויערע, ווערען זיי באלד דערשטיקט, וואָרום צום לעבען איז נייטיג דאָס איינאָטעהעמען פֿון זויער-שטאָף — שפעטער וועלען מיר זעהן, פֿאַר וואָס עס איז אזוי —; אזוי אָבער ווי אין דער קויהלען-זויערע איז דער זויער-שטאָף שוין פֿערבונדען מיט דעם קויהל-לען-שטאָף, קען ער אין די לונגען פֿון דער חיה נישט מאַכען די ווירקונג, וואָס איז נייטיג צום לעבען, און דאָס טהיער ווערט דערשטיקט, פונקט אזוי ווי עס וואָלט גאָר נישט איינאָטעהעמען קיין לופֿט. אין קעלערס, וואו עס יירען אַסך געטרענקע, ענטוויקעלט זיך קויהלען-זויערע, און אַפֿט ווערט מען ערשטוינט, וואָס מענשען, ווען זיי געהען גלייך, בלייבען גאנץ געזונד, בעת ווען דער, וואָס בויגט זיך איין, כדי עפעס אויפֿצהויבען, פֿאַלט אַני-דער דערשטיקטערהייט. אַמאָל קומט אויך אַרויס קויהלען-זויערע פֿון די שפּאַלמען פֿון דער ערד און לייגט זיך אין די טהאַלען, וועלכע מען רופֿט גיפֿט-טהאַלען, ווייל די, וואָס טרעטען אַהין אַריין, בעקומען דעם טויט. — לעבען דער שטאָדט געא פֿאַל געפֿינט זיך אַ בעריהמטע הייהל, וועלכע מען רופֿט הונדס-הייהל; זי איז אונטען אָנגעפֿילט מיט קויהלען-זויערע; מענשען קענען אַרומגעהן אין דער הייהל אָהן יעטוועדע געפֿאַהר, הינט אָבער, ווייל זויער קאָפּ איז געהענטער צו דער ערד, שטאַרבען אין איהר.

אסך געפעהרליכער נאך פון דער ריינער קוהלען-ווייערע איז די האלב-פארטיגע קוהלען-ווייערע, וועלכע הייסט קוהלען-אקסיד-גאז. אין דער קוהלען-ווייערע איז תמיד פארהאן צוויי מאל אזוי פיעל זייער-שטאף ווי קוהלען-שטאף; אין דער האלב-פארטיגער קוהלען-ווייערע געפינט זיך בלויז אזוי פיעל זייער-שטאף וויפיעל קוהלען-שטאף, און דערפאר ווירקט זי אויסערגעווענהליך גיפטיג אויף'ן ארגאניזם.

דאס קומט דערפון, וואס דאס קוהלען-אקסיד, וואס איז געוויסערמאסען נאך אן אונפאלקאמענער פערברענטער קוהלען-שטאף, האט א שטארקע נייגונג זיך אריינצולאזען אין פערבינדונג מיט אנדערע כעמישע שטאפען. אז מען אטהעמט עס איין, פערבינדט עס זיך מיטן פארב-שטאף פון די רויטע בלוט-קערפערלאך; דורך דעם ווערען זיי פונאנדערעלייגט, און אויף אזא אופן קומט דער טויט פון'ם מענשען אדער פון'ם טהיער; מיט רעכט זאגט מען: א „פערגיפטונג" איז געקומען. איבריגענס דארף מען בעמערקען, אז אזא טויט איז זיכער גאר אהן שמערצען, מען קען אפילו זאגען, אז ער איז אנגענעהם.

קוהלען-אקסיד ענטוויקעלט זיך אומעטום, וואו עס קומט פאר אן „אונפאלקאמענע פערברענונג" פון קוהלען, בעזונדערס אלזא אין טלייע-דיגע קוהלען. אז מען מאכט פייער אין אן אויווען, וואס האט ניט גענוג לופט-צוג, דאס הייסט, ער האט ווייניג זייער-שטאף, ענטוויקעלט זיך אין אויווען קוהלען-אקסיד; אז מען מאכט צו פריה צו דעם קוימען, פילט זיך צוערשט אן דער אויווען מיט דעם דאזיגען גאז, דאן הויבט עס אן אריינצוקומען אין שטוב; אזוי ווי דאס קוהלען-אקסיד איז שווערער פון דער געווענהליכער לופט פערנעהמט עס פריהער דעם אונטערשטען טהייל, דערנאך אבער, וואס מעהר עס קומט צו, אלץ מעהר שטייגט עס אין דער הויך.

דאס דאזיגע גאז איז ביים אטהעמען אזוי געפעהרליך, אז עטליכע אויגענבליק זיינען גענוג צו בריינגען דעם טויט דורך פערגיפטונג? אועל-בע אומבליקען געשעהען אין אסך פעלע און אפט אויף אזא אופן, אז פיעלע קענען עס זיך ניט ערקלערען.

ביי אועלכע געלעגענהייטען איז שוין אפט פארגעקומען, אז די, וואס זיינען געזעסען אויף ביינקלאך אדער געשטאנען, האבען ניט געפיהלט די קלענסטע ניט-גוטקייט, בעת ווען קינדער, וואס האבען געשפיעלט אויף דער פארלאגע, זיינען פלוצלינג אומגעפאלען פערגיפטעט; דאס איז געווען דערפאר, וואס דאס געפעהרליכע גאז קלייבט זיך תמיד פריהער אן אונטען. לאמיר דא אויך אנמערקען, אז די גיפטיגע אייגענשאפטען פון דעם

ברען-גאז האָבען אויך צו פֿערדאָנקען דערזעלבער אורזאָכע, וואָס עס האָט אין זיך אַ טהייל אָקסיד; דער כאַראַקטעריסטישער גערוך פֿון'ם ברען-גאז קומט דערפֿון, וואָס עס ענטהאַלט אין זיך אַ קליינעם טהייל אַצעטילען. מיר האָבען געבראַכט אַלע די פֿעלע, אים ערשטענס צו וויזען, אז אייגענטליך איז יעדער אויווען אַ כעמישע פֿאַבריק, וואו עס ווערט פֿאַב-ריצירט קויהלען-זויערע אָדער קויהלען-אָקסיד; מיר האָבען אָבער אויך צוגעגעבען די קליינע ביי-כעמערקונגען איבער די געפֿאָהר פֿון'ם קויהלען-דאַמפֿ, ווייל ליידער זיינען שוין אין דיעזער בעציהונג צו אַפֿט אַרויסגעקומען אומגליקען, וועלכע שטאַמען פֿון דעם מענשען'ס אונוויסענהייט, און עס איז זעהר וויכטיג יעדען מענשען דעריבער צו בעלעהרען. צו דעם צוועק ועצען מיר נאָך צו, אז אין צווייפֿעלהאַפֿטע פֿעלע, וואו מען מיינט, אז מען האָט צו פֿריה צוגעמאַכט דעם אויווען, זאָל מען ניט אונטערזוכען די לופֿט אוי-בען אין צימער, נאָר אונטען, כדי זיך צו פֿערויכערן פֿון אַ סכנה.

6. די וואַנדערונג פֿון'ם זויער-שטאף דורך אונזער קערפֿער.

מיר האָבען שוין בעוויזען, ווי אזוי אין יעדען אויווען, אויף יעדען אייוועלע קומט אייגענטליך פֿאַר דער זעלבער קונץ, וועלכען מיר האָבען געזעהן ביים פֿערברענען פֿון דער קויהל אין דער פֿלאַש מיט זויער-שטאָף; דערפֿון וועט עס יעטוועדען לעזער קלאָר ווערען, אז אַ ריכטיגען בעגריף איבער פֿערשיעדענע זאַכען, וואָס מען זעהט מאָג טעגליך, קען מען זיך מאַכען בלויז דאָן, ווען מען איז אין שטאַנד אַביסעל אַריינצוקוקען אין די כעמיע.

איידער מיר געהען אָן ווייטער מיט אונזער טהעמאַ, לאָמיר ערקלערען נור נאָך איינעם פֿון די וויכטיגסטע פֿראַגעסען אין'ם לעבען, כדי צו בע-וויזען, אז ניט בלויז אַרום אונז, נאָר אויך אין אונז וואָלט אַלצדינג באלד פֿערניכטעט געוואָרען, אויב מיר וואָלטען כסדר ניט אונטערגעהאַלטען אין אונזער קערפֿער אַ כעמישען פֿראַצעס, וועלכער האָט די גרעסטע עהנליכ-קייט מיט'ן פֿערברענען פֿון'ם האָלץ אין דעם אויווען.

ווי פֿרעמד און וואַנדערבאַר עס זאָל זיך דעם אונוויסענדען ניט אויס-ווייזען אין ערשטען אויגענבליק, אזוי אמת און פֿאַלשטענדיג ריכטיג איז עס, אז מיט יעדען אָטמהעם-צוג הייצט דער מענש איין ווין קערפֿער ווי אַן אויווען און מיט יעטוועדען אויסאַטמהעמען עפֿענט ער דעם קוימען פֿון

אָט דעם מערקווירדיגען אויווען און לאָזט אַרויסגעהן דעם שעדליכען גאָל. — די גאַנצע וועלט ווייסט, אַז מען מוז כסדר איינאַטהעמען און אויס-אַטהעמען, און אַז דאָס לעבען הערט אויף, אַזוי גיך ווי דער אַטהעם ווערט פֿערהאַלטען; אָבער נור דער, וואָס עס פֿערשטעהט אַביסעל כעמיע, בע-גרייפֿט פֿאַרוואָס עס איז אַזוי.

צום לעבען איז נייטיג אַן אונאונטערבראַכענע כעמישע טהעטיגקייט פֿון אונזער קערפּער, און פֿריהער פֿון אַלץ איז נייטיג, אַז צו יעדען טהייל פֿון אונזער קערפּער זאָל צוקומען זויער-שטאַף, כדי דאָרט איינצוגעהן אין אַ בעזונדערע כעמישע פֿערבינדונג. דעם דאָזיגען זויער-שטאַף נעהמען מיר אַריין אין זיך דורך'ן איינאַטהעמען. יעדעס מאָל, ווען דער ברוסט-קאַסטען ציהט זיך אויס, פֿילט זיך די לונג אָן ווי אַ מיין בלאָז-זאַק מיט לופֿט, און אַזוי ווי אין דער לופֿט איז תמיד פֿאַרהאַן אַ פֿינפֿטעל זויער-שטאַף, בעקו-מען מיר זויער-שטאַף אין קערפּער. דאָס אַליין וואָלט אונז אָבער ניט פֿיעל העלפֿען, וואָרום דער זויער-שטאַף מוז וואַנדערן דורך'ן נאַנצען קערפּער, ער מוז קומען אין אונזער אויג אַזוי ווי אין אונזער געהירן, אין די מוסק-לען אַזוי ווי אין די ביינער, מיט איין וואָרט אין יעדען פונקט פֿון אונזער קערפּער, און אַהין וואָלט ער ניט געקענט דערגרייכען, ווען עס וואָלט ניט געווען דאָס בלוט, וואָס ווערט געטריבען פֿון אַ בעשטימטער אָבטהיילונג פֿון'ס האַרצען אין די לונגען און געהט דאָ איין אין אַ כעמישע פֿערבינד-ונג מיט'ן זויער-שטאַף.

אַזוי גיך ווי אָט די פֿערבינדונג האָט שטאַטגעפֿונען, געהט דאָס בלוט דורך די טהעטיגקייט פֿון'ס האַרצען ווייטער צו אַן אַנדער אָבטהיילונג צוריק און מאַכט אויף אַזאַ אופן אַ קליינעם קרייז-לויף. אין אַ בעשטימטער אָבטהיילונג פרעסט זיך דאָס האַרץ אַזוי צוזאַמען, אַז דאָס בלוט, וואָס איז פֿערבונדען מיט'ן זויער-שטאַף, געהט אין די שלאַג-אַדערן און דורך זיי און זייערע אויסערגעווענהליכע פֿערצווייגונגען ווערט עס געטריבען אין אַלע טהיילען פֿון'ס קערפּער. אויף אַזאַ אופן דערגרייכט דאָס מיט זויער-שטאַף פֿערבונדענע בלוט אין אַלע פונקטען פֿון'ס קערפּער, און אַזוי קומט עס, אַז דער זויער-שטאַף פֿון דער לופֿט האָט זיך פֿערשפּרייט איבער'ן גאַנצען קערפּער.

אַזונד, וואָלט מען געקענט מיינען, איז שוין אַלעס פֿאַרמיג, זויער-שטאַף איז פֿאַרהאַן אומעטום אין גאַנצען קערפּער, און אַבי מען זאָל איהם נאָר ניט אַרויסלאָזען, דאָרף מען שוין מעהר ניט אַטהעמען. עס איז אָבער ניט אַזוי. פונקט אַזוי ווי אין אויווען מוז תמיד צוקומען פֿרישע זויער-שטאַף צו ערהאַלטען דעם כעמישען פראָצעס, ווייל דער אַלמער זויער-שטאַף

פֿערוואַנדעלט זיך דורך'ן פֿערברענגען אין קויהלען-ווייערע, פונקט אזוי איז עס אין קערפער. דער הויפט כעמישער פראָצעס אין דעם קערפער בעשטעהט נעמליך אין דעם, וואָס אין יעדען פונקט פֿון אונזער קערפער קומט פֿאַר דאָסזעלבע, וואָס אין אויווען. אומעטום קומט פֿאַר די כעמישע פֿערבינדונג פֿון'ם ווייער-שטאָף מיט'ן אונברויכבאר געוואָרענעם קויהלען-שטאָף פֿון דעם קערפער און, אזוי ווי אין אויווען, ענטשטעהט אויך אין קערפער או-מעטום קויהלען-ווייערע, וועלכע מוז אַרויסגעטריבען ווערען. אַט די אַרבייט נעהמט אויף זיך ווייטער דאָס בלוט; עס געהט אויף אַן אַנדער וועג דורך בעזונדערע בלוט-געפֿעסען צוריק ביז צום האַרצען, פֿון דאָנען ווערט עס ווידער געטריבען צו די לונגען, וועלכע גיבען אַרויס פֿון'ם קערפער די קויהלען-ווייערע ביים אויסאַטהעמען.

אַט דער פראָצעס פֿון'ם איינאַטהעמען און אויסאַטהעמען, ווי מיר האָבען איהם דאָ געגעבען אין די הויפט שמריבען, איז זעהר עהנליך צו דעם כעמישען פראָצעס אין אויווען. פונקט ווי אַן אויווען, אזוי נעהמט יעטוועדעס לעבעדיגע מוהער אַריין ווייער-שטאָף; פונקט ווי אין אויווען, אזוי פֿערבינדט זיך אין קערפער דער ווייער-שטאָף מיט'ן קויהלען-שטאָף צו קויהלען-ווייערע און אזוי ווי ביים אויווען, אזוי שמויסט דער קערפער צוריק אַרויס די קויהלען-ווייערע.

און באמת איז דער כעמישער פראָצעס פֿון'ם הייצען און פֿון'ם אַטהעמען גענוי איין און דערוועלכער. און ניט בלויז דער פראָצעס איז עהנליך, נאָר אויך דער צוועק. פונקט אזוי ווי דורך'ן אויווען בעקומט מען די וואַרעמקייט, אזוי בעקומט מען אויך דורך'ן אַטהעמען די לעבענס-וואַרעמקייט פֿון דעם קערפער. אַטהעמען איז פונקט אזוי נייטיג צו דערוואַרעמען דעם קערפער, אזוי ווי צוג-לופֿט צו דערוואַרעמען דעם אויווען. אַט פֿון דעם מערקווירדיגען כעמישען פראָצעס וועלען מיר עטוואָס מיטטהיילען.

10. אַטהעמען און איינאָהייצען.

מיר האָבען געזאָגט, אז דאָס אַטהעמען פֿון'ם מענשען רופֿט פונקט אזוי אַרויס די דערוואַרעמונג פֿון קערפער, ווי דאָס הייצען די דערוואַרע-מונג פֿון'ם אויווען. אַלע מענשען האָבען אַ גאָנץ בעשטימטען גראַד קערפער-וואַרעמקייט,

וועלכער בלייבט זיך תמיד גאנץ גלייך, סיי זומער, סיי ווינטער, סיי אין היץ, סיי אין קעלט. די דאָזיגע וואַרעמקייט רופֿט מען קערפּער-וואַרעמקייט אָדער בלוט-וואַרעמקייט, און אין נאָרמאַלען צושטאַנד איז זי אונגעפֿעהר 37 גראַד צעלזיאַוס. אָט די וואַרעמקייט קען אינעווייניג אין קערפּער נישט שטייגען און נישט פֿאלען, סיידען אין אַ פֿאַל פֿון קראַנקהייט, אָדער גאָר פֿון טויט; זי מוז תמיד בלייבען גלייך, און אַזוי איז עס אויך ביים גע-וונדען מענשען, כל זמן ער קען עסען און אָטהעמען.

אַלע פֿעמע זאכען, וואָס דער מענש עסט, ווי אויך אַלע שטאָפֿען, וועלכע פֿערוואַנדלען זיך אין קערפּער אין פֿעטס, דינענען הויפטזעכליך דערצו, צו דערהאַלטען אָט דעם גראַד היץ. דאָס פֿעטס בעשטעהט פֿון קויהלען-שטאָף און פֿון די בעשטאַנד-טהיילען פֿון וואַסער. דער קויהלען-שטאָף איז דאָס הייזיק-מאַטעריאַל און די בעשטאַנד-טהיילען פֿון'ס וואַסער רופֿען אַרויס אונטער אומשטענדען די אָבקהלונג דורך שווייס. דאָס אָטהע-מען, וואָס דערביי פֿיהרט מען אַריין וויער-שטאָף אין קערפּער, פֿעראַר-זאכט די פֿערבינדונג פֿון'ס וויער-שטאָף און פֿון'ס קויהלען-שטאָף צו קויהלען-ווייערע; און ביי אָט דער פֿערבינדונג ענטוויקעלט זיך וואַרעמקייט, פונקט אַזוי ווי אין אויווען ווערט פֿריי די וואַרעמקייט ביי דער בילדונג פֿון קויהלען-ווייערע.

די דאָזיגע טהאַמאָאָך ערקלערען אויך אייניגע ערשיינונגען, וועלכע וואַלטען אַנדערש געווען אונערקלערליך. פֿון וואַנען קומט עס, אַז ווינטער עסען מיר מעהר און קענען פֿערטראָגען פֿעטערעס עסען איידער זומער? — דאָס קומט דערפֿון, וואָס ווינטער ווערען מיר גיכער קאַלט און דערפֿאַר דאַרפֿען מיר שטאַרקער אָטהעמען, כדי זיך צו דערוואַרעמען. אום אָבער שטאַרקער צו אָטהעמען, מוז מען האָבען מעהר קויהלען-שטאָף אין קער-פֿער, דערפֿאַר דאַרפֿען מיר עסען מעהר פֿעטס איידער זומער. עס איז אַלואַ גאָר נישטאָ וואָס זיך צו חידוש'ן, וואָס אין די אייביגע אייז-פֿעלדער פֿון צפֿון טרינקען די מענשען טראָן און עסען מיט אַפֿעטיט אפילו חלב'נע ליכט, בעת ווען אין הייסע לענדער עסט מען אַ געווענהליך שטיקעל פֿלייש נישט אַזוי אָפֿט און פֿעט פֿלייש איז דאָרט גאָר דערווידער. —

פֿאַרוואָס עסט זעהר ווייניג דער, וואָס פֿערבריינגט זיין לעבען ויצענ-דיגעהייט? ווייל ביים ויצען אָטהעמט ער ווייניגער און פֿערברויכט נישט דערפֿאַר קיין סך קויהלען-שטאָף. דעריבער פֿירט ער אָבער אויך אַסך גרינגער איידער דער, וואָס בעוועגט זיך פֿיעל, אָטהעמט אַלואַ אויך שטאַר-קער און מוז אויך דערפֿאַר מעהר עסען. — אָטהעמען און עסען געהערט אַזוי איינס צום אַנדערן, כדי צו דערוואַרעמען דעם קערפּער, אַזוי ווי צוג-

לופט און ברען-מאטעריאל געהערען איינס צום אנדערן, כדי אונטערצו-
האלטען די ווארעמקייט פֿון דעם אוווען.

אייניגע לעזער וועלען אודאי פֿרעגען: וואו איז דען אין קערפער
דאָס פֿייער, וואָס איז נייטיג אין אוווען, כדי צו בילדען די קויהלען-ווערע
פֿון ווער-שטאָף און קויהלען-שטאָף.

איידער מיר ענטפֿערן אויף די דאָזיגע פֿראַגע, מוזען מיר דערמאָנען,
אז דאָס פֿייער, אזוי ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, איז נישט עפעס אַ בער-
זונדערע זאך, וואָס עקזיסטירט אויסערהאלב פֿון דעם כעמישען פֿראַצעס,
נאָר כמעט אלע פֿייערן, וואָס מיר מאַכען און האַלטען אונטער, זיינען
בלויז אַן ערשיינונג אין'ם כעמישען פֿראַצעס, אָבער נישט תמיד און נישט
אונטער אלע אומשטענדען מוז זי פֿאַרקומען. — דאָ קענען מיר ווייטער
אַנגעהן מיט דער ערקלערונג, וואָס מען רופֿט כעמישער פֿראַצעס.

דאָס איז שוין אַ געזעץ, אז ווען צוויי קערפערס פֿערבינדען זיך כעמיש,
קומט אַט דער אַקט פֿאַר אונטער פֿערענדערונגען פֿון דער ווארעמקייט.
מען קען זיך אין איינצעלנע פֿעלע זעהר לייכט איבערצייגען, אז וואָ-
רעמקייט ענטשטעהט אויך אַהן פֿייער אלס אַן ערשיינונג פֿון אַ נאָטור-
פֿראַצעס. אז מען גיסט אַרײַן אין אַ גלאָז קאלט וואַסער אַביסעל קאלטע
שוועבעל-ווערע, ווערט דאָס וואַסער אזוי הייס דערפֿון, אז אָפֿט פלאצט
דאָס גלאָז. אז מען מאַכט עס אין אַ ליימענעס טאָפּ, ווערט דער טאָפּ אזוי
הייס, אָקוראַט ווי עס וואָלט אין איהם געווען הייס וואַסער. און דאָך איז
דאָס וואַסער אליין געווען קאלט און די שוועבעל-ווערע אליין אויך קאלט.
די ווארעמקייט איז ערשט ענטשטאַנען אין דעם אויגענבליק, וואו ביידע
שטאָפֿען האָבען זיך פֿערמישט. — יעדער איינער ווייסט, אז מען גיסט
אַרויף קאלט וואַסער אויף אונגעלעשטען קאלך, בילדעט זיך אַ מין זעהר
הייסע קאלך-קאַשע. דאָס קען דיענען אלס בעווייז, אז ווארעמקייט קען זיך
ענטוויקלען אויך אַהן די ערשיינונג פֿון פֿייער, ווי אַן ערשיינונג ביי אַ
נאָטור-פֿראַצעס, און מיר וועלען זעהן, אז כמעט ביי אלע כעמישע פֿראַ-
צעסען איז עס אזוי.

11. די כעמישע ווארעמקייט.

אום צו פֿערשטעהן די כעמישע פֿראַצעסען, איז עס זעהר וויכטיג צו
וויסען, אז זיי זיינען תמיד פֿערבינדען מיט ווארעמקייט-ערשיינונגען; אין

אייניגע פֿעלע איז עס ווייניג מערקבאר, אין אנדערע זעהר אויפֿפֿאלענד. עס געשעהט נעמליך אויף אזא אופן:

מיר ווייסען, אז די כעמישע גרונד-שטאָפֿען האָבען א נייגונג זיך צו פֿערבינדען איינע מיט די אנדערע; די דאָזיגע נייגונג איז זעהר פֿערשידע-דען, בעת ווען צ.ב. זויער-שטאָף פֿערבינדט זיך מיט א מעטאל, וואָס הייסט קאָליאום, אזוי גרינג און גיך, אז דאָס ריינע קאָליאום קען מען קוים איינ-הימען בלויז אין נאָפֿט, אין וועלכען עס איז ניטאָ קיין זויער-שטאָף, — פֿערבינדט זיך זויער-שטאָף מיט גאָלד גאָר ניט, אזוי אז מען קען לאָזען ליגען גאָלד אין פֿייכטער לופֿט, און עס וועט ניט זשאַווערן, דאָס הייסט עס וועט ניט איינגעהן אין א פֿערבינדונג מיט'ן זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט. אייווען אָדער צינק, פֿערקעהרט, פֿערבינדען זיך שוין אַסך גרינגער מיט זויער-שטאָף, און אז מען לייגט אוועק איינס פֿון די דאָזיגע מעטאלען אין פֿייכטע לופֿט, בעדעקט עס זיך מיט אן אויבערצוג, וועלכער זעהט אויס אויף אייווען רויט און הייסט זשאַווער, און צינק בעקומט א ווייס-גרויען איבערצוג, וועלכען מען רופֿט צינק-אַקסיד.

ריכטיג אַלזאָ איז עס, ווען מען זאָגט: זויער-שטאָף און קאָליאום האָ-בען א שטארקע נייגונג זיך צו פֿערבינדען, זויער-שטאָף מיט אייווען פֿער-בינדען זיך שוין ווייניגער ענערגיש, זויער-שטאָף מיט צינק נאָך ווייניגער, און זויער-שטאָף מיט גאָלד גאָר ניט.

וואָס איז שייך צו דער וואַרעמקייט, וועלכע ערשיינט ביי אַט די פֿער-בינדונגען, קען מען פֿעסט שטעלען אַלס רעגעל פֿאָלגענדעס: אזוי גיך ווי צוויי קערפּערס פֿערבינדען זיך זעהר ענערגיש, פֿערענדערט זיך די וואַ-רעמקייט אין א הויבען גראַד. די וואַרעמקייט קען ביי אַזא פּראָצעס אזוי שטייגען, אז א ברענבארער געגענשטאַנד זאָל זיך אָנצינדען. איז די פֿער-בינדונג א ווייניגער ענערגישע, איז אויך די וואַרעמקייט א שוואַכערע און אין געוויסע פֿעלע קען זי בלייבען גאָר ניט מערקבאר.

מיר וועלען עס זעהן צו ערקלערען מיט עטליכע ביישפּיעלען. די נייגונג פֿון קאָליאום-מעטאל זיך צו פֿערבינדען מיט זויער-שטאָף איז אזוי גרויס, אז ווען מען וואַרפֿט אַרײַן א שטיקעל פֿון אַט דעם מעטאל אין א טעלער קאַלט וואַסער, לייגט עס כעמיש פֿונאַנדער דאָס וואַסער. וואַסער, ווי מיר וועלען עס שפּעטער נאָך אויספֿיהרליכער בעזייזען, בע-שטעהט נעמליך פֿון זויער-שטאָף און וואַסער-שטאָף. דאָס קאָליאום האָט אַזא געוואַלטיגע נייגונג צום זויער-שטאָף, אז ווען עס קומט אין וואַסער, ציהט עס אָב פֿון איהם זיין זויער-שטאָף, אזוי אז דער זויער-שטאָף, וואָס איז פֿריהער געווען אין'ם וואַסער, פֿערבינדט זיך מיט'ן קאָליאום. די

פֿערבינדונג איז אָבער אזוי שטאַרק, אז דאָס קאַליאום הויבט אָן צו גליהען. דערפֿאַר זעהען מיר, ווי אַ קאַלט קייקעלע פֿון קאַליאום-מעטאַל הויבט אָן צו שיפען און אַרומשפּרינגען אַהין און אַהער, ווען מען וואַרפֿט עס אַריין אין קאַלט וואַסער. דערביי אָבער זעהען מיר נאָך אַן אינטערעסאַנטע ער-שיינונג, אזוי ווי דאָס וואַסער פֿערלירט זיין וויער-שטאַף, שטייגט פֿון'ס וואַסער אַרױף אין דער הויך וואַסער-שטאַף-גאַז, און אזוי ווי דאָס איז אַ ברענענדיגער גאַז, צינדט ער זיך אָן פֿון דעם גליהענדיגען קאַליאום-קײל-כעלע און הויבט אָן צו ברענען. אַ מערקווירדיגעם שווישפּיעל קומט פֿאַר: ערשטענס, הויבט אַ מעטאַל-קײלכעלע אָן צו גליהען דורך דעם, וואָס מען וואַרפֿט עס אַריין אין קאַלט וואַסער, און צווייטענס, וואָס אַ בעשטאַנד-טהײל פֿון'ס וואַסער הויבט אַליין אָן צו ברענען מיט אַ פֿלאַם.

יעטועדער לעזער וועט שוין דערפֿון לערנען, אז דאָ איז די וואַרעמקייט בלויז אַ פּראָדוקט פֿון'ס כעמישען פּראָצעס, אז די וואַרעמקייט ווערט אַפֿט אזוי שטאַרק, אז זי רופֿט אַרויס אַ פֿלאַם; און יעדער איינער וועט האַלטען פֿאַר גליבליך, אויב מיר וועלען זאָגען, אז אויפֿ'ן כעמישען וועג קען קומען וואַרעמקייט אפילו אָהן אַ פֿלאַם. אַצונד וועט שוין קלאָרער ווערען, אז אויך אין אונזער קערפּער קומט די וואַרעמקייט און ווערט אונטערגעהאַלטען דורך'ן כעמישען פּראָצעס, וועלכען מיר רופֿען אַרויס ביים עסען און אַטהעמען דורך קויהלען-שטאַף און וויער-שטאַף.

12. די כעמיע ביי אלעמען אין די הענד.

מיר וועלען אונזער טהעמאַ ווייטער פֿאַרטועצען, מיר בעטען אָבער אונז-זענע לעזער, זיי זאָגען זיך דערמאָהנען דעם עקספּערימענט, וואָס מיר האָבען געמאַכט מיט פֿאָספֿאָר און וויער-שטאַף.

ביי דעם עקספּערימענט האָבען מיר געזעהן, אז אַ שטיקעל פֿאָספֿאָר, ווען מען האַלט עס אין אַ פֿלאַש וויער-ש-אָף, דאַרף נאָר אַכיסעל דער-היצט ווערען און עס ווערט באַלד פֿערברענט מיט אַ ליכטיגען פֿלאַם; יעצט ווייסען מיר, אז אָט די פֿערברענונג איז ניט מעהר ווי אַ כעמישער פּראָצעס, אז דאָס פֿײַער איז בלויז אַן ערשיינונג פֿון דעם דאָזיגען פּראָ-צעס, אז אייגענטליך דער אמת'ער פּראָצעס ביי דעם עקספּערימענט איז נור די כעמישע פֿערבינדונג פֿון פֿאָספֿאָר און וויער-שטאַף, וועלכע בילדען אינאיינעם אַ מין ווייסען טומאַן, וואָס מען רופֿט פֿאָספֿאָר-וויערע.

מיר וועלען באלד ווייזן, אז אסך מיליאנען מענשען מאכען טאָג מעגליך דעמועלכען עקספערמענט מיט'ן בעסטען ערפֿאָלג, ניט ריינקענ- דיג נאָטירליך, אַז דאָס איז אויך בעמיע.

מענשען קויפֿען אזוי אַלס טויענד שוועבעלאַך פֿאַר איין גראַשען און יעטוועדעס שוועבעלע צינדט זיך אָן מיט אַ העלען פֿלאַם, ווען מען רייבט עס אָן אין אַ ריציגער זאָך. אַט אַזא שוועבעלע, וואָס מען בענוצט אזוי נאָכלעסיג און מען וואַרפֿט עס אוועק מיט פֿעראַכטונג, איז, באַמט גערעדט, אַ גענענשאַטאַנר, וואָס טרייבט צום ערנסטען נאָכדיינקען.

וויפֿעל טויענדע דורות האָבען געלעבט, וואָס האָבען געהאַלטען דאָס מאַכען פֿייער פֿאַר אַ מין כּשוף! די קלונע גריכען האָבען געהאַט אזוי ווייניג פֿאַרשטעלונג, ווי מען קען מאַכען פֿייער, אז אין זייערע רעלי- גיעזע ריכטונגען האָבען זיי אויסגעטראַכט די פֿאַבעל, אז אַ גאָט האָט גע'גנב'עט פֿון הימעל אַ פֿונק און האָט איהם איבערגעגעבען די מענשען, כדי זיי זאָלען קענען אָנצינדען פֿייער. אין אַמת'ן האָט מען טאַקע אין די אַלטע צייטען געמוזט בעהאַלטען גליהענדע קויהלען, אום מען זאָל צו יעדער צייט זיין אין שטאַנד צו מאַכען פֿייער. אין די טעמפלען פֿון די אַלטע פֿעלקער האָט געברענט אָן אייביג פֿייער; בעשטימטע פֿריסמער זיינען געווען געשמעלט צו היטען, עס זאָל קיינמאָל ניט אויסגעהן. שפּע- טער האָט מען ערפֿונדען דאָס פֿייער-געצייג, וואָס בעשמעהט פֿון שטאָהל און שטיין און וועלכע אייניגע אונזערע לעזער האָבען נאָך אורזיי אַליין גענוצט. מיט אַזא פֿייער-געצייג מאַכט מען פֿייער דורך דעם, וואָס אויף די שאַרפֿע זייט פֿון אַ זעהר האַרטען שטיין, פֿייער-שטיין, טהוט מען אַ קלאַפּ מיט אַ שטיק שטאָהל, דורך דעם בעקומען שטיקלאַך שטאָהל אַזא שטאַרקע רייבונג, אז זיי שפּרינגען אָב אַלס גליהענדע פֿונקען און קענען אָנצינדען אַ שטיקעל צונמער אָדער אַ שוואַם.

זייט אָבער די בעמיע האָט געמאַכט גרויסע פֿאַרטשריטען און מען האָט איינגעזעהן, אז פֿייער איז בלוז אַן ערשיינונג ביי אַ בעמישען פּראָ- צעס, האָט מען ערפֿונדען אַנדערע פֿייער-געצייג, פֿון וועלכע די רייב- שוועבעלאַך זיינען פֿערבליבען אַלס די בעקוועמסטע און בעסטע.

ווען אין די אַלטע צייטען וואָלט איינער געמאַכט אַ פעקעלע רייב- שוועבעלאַך, וואָלטען איהם די פֿרומע פֿריסמער אפשר פֿערברענט אַלס אַן אפיקורס און אַ מכשף, און דאָס אונזוויסענדע פֿאָלק וואָלט איהם גע- האַלטען פֿאַר אַ גאָט! — וויפֿעל שטאָף גיט אונז אַזא שוועבעלע נאָכצודיינקען איבער דעם גייסטיגען פֿאַרטשריט פֿון דער מענשהייט און וויפֿעל לערנט עס אונז צו פֿעראַכטען די אומזיסטיגע בעשטרעבונגען,

דורך וועלכע מען וויל צוריקווארפֿען די מענשען אין דעם צושטאנד פֿון אונזיסענהייט און דומהייט פֿון די אלטע ציימען ! —

דערפֿאר לאָמיר זיך מאַקע נעהענטער בעקענען מיט אַזאָ שוועבעלע. דאָס פּראָסטע שוועבעלע בעשטעהט פֿון אַ העלצלע, וואָס ווין שפּיץ איז איינגעטונקען געוואָרען פֿריהער אין שוועבעלע און דערנאָך אין פֿאָס-פֿאַר. דער פֿאָספֿאַר האָט די אייגענשאַפֿט, וואָס ער האָט אַ גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט זויער-שמאַץ ; דערפֿאַר אַז מען לייגט אַוועק אַ שטיקעל פֿאָספֿאַר, וואָס זעהט אונגעפֿעהר אַזוי אויס ווי ווייכע, ווייסע וואָס, אויף דער לופֿט, איז די געוועהנליכע וואַרעמקייט פֿון דער לופֿט גענוג אַרויסצורופֿען אַ לאַנגזאַמע כעמישע פֿערבינדונג פֿון'ס זויער-שמאַץ פֿון דער לופֿט מיט'ן פֿאָספֿאַר. דאָס שטיקעל פֿאָספֿאַר הויבט אָן צו רוי-כערן און אַרויסגעבען פֿון זיך אַ ווייסען טומאַן, וועלכע איז נישט מעהר ווי פֿאָספֿאַר-זויערע, און דער פֿאָספֿאַר פֿערשווינדט ענדליך אין גאַנצען. אַז מען מאַכט עס אין דער פֿינסטער, זעהט מען, אַז דער פֿאָספֿאַר לייכט, און יעדער איינער ווייסט, אַז ווען מען טהוט אַ פֿיהר מיט דער וואַרעמער האַנד אין דער פֿינסטער איבער'ן שפּיץ פֿון אַ שוועבעלע, ענטשטעהט אַ לייכטענדער טומאַן, וואָס האָט אַ בעזונדערן ריח. דער דאָזיגער טומאַן איז פֿאָספֿאַר-זויערע, אַ פֿערבינדונג פֿון'ס פֿאָספֿאַר מיט'ן זויער-שמאַץ פֿון דער לופֿט, אַ פֿערבינדונג, וואָס איז ענטשטאַנען דורך'ן רייבען מיט דער וואַ-רעמער האַנד. —

אַצינד וועלען מיר נאָך אויספֿיהרליכער וויזען, אַז אַזאָ שוועבעלע, ווען מען האָט עס אָנגעריבען, רופֿט אַרויס דריי ווירקליך אינטערעסאַנטע, כעמישע פּראָצעסען, וועלכע, אויב מען גיט נאָר גוט אַכטונג, ווײַנען אַזוי בעלעהרענד, אַז עס איז זיך זאָגאַר שווער פֿאַרצושטעלען.

13. עקספּערימענטען מיט אַ שוועבעלע.

אונזערע רייב-שוועבעלאַך שטעלען ביים געברויך ווירקליך פֿאַר אַ גאַנצע רייה כעמישע פּראָצעסען, און ביי זיי אַלע שפּיעלט דער זויער-שמאַץ פֿון דער לופֿט די הויפט-ראָלע.

דער כעמישער פּראָצעס בעשטעהט דערין, וואָס דריי פֿערשיעדענע שמאַלען פֿערבינדען זיך נאָכאַנאַנד מיט'ן זויער-שמאַץ פֿון דער לופֿט, און

וואס ביי דער געלעגנהייט ענטשטעהן איינע נאך דער אנדערער דריי פֿער-
שיעדענע פֿלאַמען, וועלכע רופֿען אַרױס שטופֿענווייז אלץ אַ גרעסערע היץ.
דער פֿאָספֿאָר ווערט דערוואַרעמט דורך רייבונג ביז צו אזא גראַד,
וואו ער פֿערבינדט זיך מיט'ן זויער-שטאָף אונטער פֿלאַמען, און דאָס איז
דער ערשטער פֿלאַם. דעם דאָזיגען פֿלאַם אָבער קענען מיר ניט בענוצען
צום אַנצײנדען געוועהנליכע זאכען. דער פֿאָספֿאָר פֿערבינדט זיך מיט'ן
זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט ביי אזא נידעריגען גראַד היץ, אז מיר קענען
האלטען אין דער האַנד פֿאָספֿאָר, וואָס ברענט לאַנגזאַם און אָהן אַ העלען
פֿלאַם, און דערביי זיך ניט פֿערברענען. אז מיר מאַכען אין דער פֿינסטער
אַ שמריק מיט אַ פֿאָספֿאָר-העלצל איבער דער האַנד, זעהען מיר, ווי אַ
שמריק פֿאָספֿאָר ברענט אָב אויף דער האַנד, דאָס הייסט, ער פֿערבינדט
זיך מיט'ן זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט, און מיר פֿיהלען דערביי ניט קיין
שמערץ. אָפֿט שיינט עס אין אזעלכע פֿעלע, אזוי ווי דער פֿאָספֿאָר וואַלט
שוין געווען אויסגעברענט; דאָס רוב געשעהט עס אָבער בלויז מיט דעם
אויבערשטען טהייל, און אויב ער האָט זיך פֿערוואַנדעלט אין פֿאָספֿאָר-
זויערע, דרינגט ניט דער זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט ביז צום אונטער-
שטען טהייל, אזוי אז די פֿערברענונג הערט אויף. דערפֿון קומט עס אויך,
אז ווען מען ווישט אָב מיט'ן פֿינגער דעם פֿלאַץ, וואו עס איז געווען
דער פֿאָספֿאָר-שמריק, הויבט ער נאָך אַמאָל אָן צו ברענען; וואָרום
דורך'ן אָבזווישען איז דער אונטערשטער טהייל פֿריי געוואָרען און פֿער-
בינדט זיך אַצונד מיט'ן זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט און ערשיינט ווייטער
זוי אַ ליכטיגער פֿאַס. דאָס איז די לאַנגזאַמע פֿערברענונג פֿון'ם פֿאָספֿאָר.
אָבער אפילו די גיכע פֿערבינדונג פֿון'ם פֿאָספֿאָר מיט זויער-שטאָף,
וועלכע קומט דורך רייבען און בילדעט אַ ליכטיגען פֿלאַם, איז ניט אויף
אזוי פֿיעל שטאַרק און דויערט ניט אזוי לאַנג, אז זי זאָל קענען אַנצײנדען
דאָס האַלץ. אזוי אָבער ווי שוועבעל, ווי מיר האָבען עס שוין געזעהן
אין'ם עקספּערימענט, האָט אויך אַ שטאַרקע נייגונג זיך צו פֿערבינדען
מיט זויער-שטאָף, איז די שוואַכע וואַרעמקייט פֿון דעם פֿאָספֿאָר-פֿלאַם
גענוג שטאַרק צו געבען דעם שוועבעל פֿון דעם שוועבעלע יענעם גראַד
וואַרעמקייט, וועלכער בעניגסטיגט זיין פֿערבינדונג מיט זויער-שטאָף. אַצונד
הויבט שוין דער שוועבעל אָן זיין כעמישען קונץ, וואָס מיר האָבען אויך
געזעהן ענטשטעהן, ווען מיר האָבען געלאָזט דעם שוועבעל פֿערברענען
אין דער פֿלאַש מיט ריינעם זויער-שטאָף. דער פֿאָספֿאָר איז אַלזאָ גע-
ברויכט געוואָרען בלויז אַנצײנדען דעם שוועבעל. מען קען מאַקע דעם
שוועבעל אויך אַנצײנדען דורך רייבען, אָבער דאָס איז שוין זעהר שווער,

ווייל די רייבונג דארף צו לאנג געדויערן, און מיט רעכט בענוצט מען דעם פאָספאָר, ווייל ער צינדט זיך זעהר גרינג אָן. — דער פאָספאָר טהוט אַלזאָ אַ פאָר-אַרבייט; אָבער דער שוועבעל איז אויך בלויז אַ פֿערמיטלער.

דער ברענענדיגער פאָספאָר וואָלט ניט נעקענט געבען דעם קויהלען-שטאָף פֿון'ם העלצעל יענעם הויכען גראַד היץ, וואָס מאַכט איהם פֿעהיג זיך צו פֿערבינדען מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט. דער בלויזער פאָס-פאָר וואָלט אָבערענט, און דאָס העלצעל וואָלט זיך ניט אָנגעצונדען. אזוי אָבער ווי דער פֿלאַם פֿון'ם שוועבעל איז שוין אַסך הייסער, טהוט ער שוין די אַרבייט; ער דערהיצט דעם קויהלען-שטאָף פֿון'ם העלצעל אין אַזאָ הויכען גראַד, אַז ווען דער שוועבעל האָט אָבערענט, הויבט אויך אָן דער קויהלען-שטאָף זיך צו פֿערבינדען מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט, און דאָס העלצעל אליין בעקומט אַ פֿלאַם, דאָס הייסט עס פֿערוואַנדעלט זיך אינאיינעם מיט'ן וויער-שטאָף אין קויהלען-וויערע.

אַצונדער בעטען מיר אונזערע לעזער, זיי זאָלען זיך דערמאָנען אַלע עקספערימענטען, וועלכע מיר האָבען געמאַכט מיט דער פֿלאַש וויער-שטאָף, וואָס מיר האָבען געלאָזט פֿערברענען קויהל, שוועבעל און פאָס-פאָר, יעדעס בעזונדער אין אַ פֿלאַש וויער-שטאָף, און האָבען בעוויזען, ווי דערפֿון איז ענטשטאַנען אין איין פֿאל קויהלען-וויערע, אין'ם אַנדערן שוועבעליגע וויערע און אין לעצטען פֿאל פאָספאָר-וויערע. פֿריהער האָבען די דאָזיגע עקספערימענטען אפשר געקלונגען אַביסעל פֿרעמד און גע-לעהרט. אַצונד אָבער זעהו מיר, אַז יעדער איינער פֿון אונזערע לעזער מאַכט טאָג טעגליך פונקט דיוועלבע עקספערימענטען, אַז מיט יעטועדען שוועבעלע, וואָס ער צינדט אָן, מאַכט ער אַלע דריי קונצען מיט אַמאָל, אַז גאָר ניט דיינקענדיג אָן דעם, לאָזט ער געשעהן דריי פֿערברענונגס-פראָצעסען, וואָס ווינען ניט מעהר ווי כעמישע פראָצעסען, און אַז ער, אַ כעמישער פֿאַבריקאַנט, פֿאַבריצירט ניט וויסענדיגעהייט פֿריהער פאָס-פאָר-וויערע, דערנאָך שוועבעליגע וויערע און דאָן קויהלען-וויערע, כאַטש ער האָט דערביי ניט מעהר אין זינען ווי אָנצינדען אַ פאַפּיראַס.

14. א כעמישעס געזעץ.

מיר האָבען בײַ יעצט זיך געסטאַרעט צו געבען אונזערע לעזער אַ
שיעפֿערען קוק אין דאָס וועזען פֿון'ס וויער-שמאָף און אייניגע פֿון זיינע
פֿערבינדונגען. אזוי ווי מיר ווילען באלד אַריבערגעהן צום וואַסער-שמאָף,
מוזען מיר דאָ בריינגען נאָך צוויי זאַכען: איינס איז אַן אלגעמיינעס, גרוי-
סעס כעמישעס געזעץ, וואָס מען מוז וויסען, און דאָס אַנדערע איז אַ מיט-
טהיילונג איבער אַ גרויסע ענטדעקונג.
דאָס געזעץ, וואָס אויף איהם ווילען מיר מאַכען אויפֿמערקזאַם, איז
פֿאָלגענדעס:

מיר ווייסען, אַז די כעמישע עלעמענטען האָבען אַ נייגונג זיך אונטער
גינסטיגע אומשטענדען איינע מיט די אַנדערע כעמיש צו פֿערבינדען, און
מיר האָבען שוין אויך דאָס דערמאָנט, אַז די נייגונג איז פֿערשידענע, דאָס
הייסט בײַ געוויסע שמאָפֿען איז זי שטאַרקער, בײַ אַנדערע שוואַכער. אזוי
האָבען מיר צום ביישפּיעל געזעהן, אַז דאָס מעטאַל, וואָס מען רופֿט קאָ-
ליאום, האָט אַן אונגעוויינלעך שטאַרקע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-
שמאָף, בעת ווען אייזען האָט טאַקע אויך די דאָזיגע נייגונג, אָבער אין
אַסך אַ שוואַכערער מאָס.

אין דער כעמיע איז עס זעהר וויכטיג צו וויסען, ווי גרויס איז אַמ
די נייגונג פֿון צוויי שמאָפֿען איינער צום אַנדערן און אויסגעפֿינען וואָס
פֿאַר אַן אַנדער שמאָף האָט נאָך אַ גרעסערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען
מיט איינעם פֿון די פֿערבונדענע שמאָפֿען; וואָרום עס איז אַ געזעץ אין
דער כעמיע, — און דאָס דאָזיגע געזעץ ווילען מיר אונזערע לעזער קלאָר
מאַכען, — אַז אַ שמאָף, וואָס האָט אַ גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען
מיט אַן אַנדערן, איז אין שטאַנד אַרויסצורייסען דעם אַנדערן שמאָף פֿון אַ
שוין איינגעגאַנגענער פֿערבינדונג, אויב זי איז ענטשטאַנען פֿון אַ שוואַ-
כערער נייגונג.

אַ ביישפּיעל וועט עס ערקלערען. יעדער איינער האָט זיכער שוין
געזעהן פֿערושאַווערט אייזען. דער זשאַווער אויף'ן אייזען איז ענטשטאַנען
דערפֿון, וואָס דער וויער-שמאָף פֿון דער לופֿט האָט זיך פֿערבונדען מיט
דער אויבערפֿלעכע פֿון דעם אייזען. דאָס אייזען איז אַלזאָ נישט פֿערשוואַונג-
דען, עס איז דאָ, אזוי ווי עס איז געווען פֿריהער; אַ טהייל פֿון איהם איז
נאָר איינגעגאַנגען אין אַ פֿערבינדונג, וועלכע האָט געבילדעט אַן אַנדער

קערפער, דעם זשאווער אָדער, מיט'ן וויסענשאַפֿטליכען נאָמען, דאָס איי-
זען-אַקסיד. אויב אימיצער האָט צ. ב. געזאָמלט אַזא אייזען-אַקסיד,
און ער מוז לחלוטין אַרויסנעהמען דעם זייער-שטאַף פֿון'ם אייזען, כדי צו
בעקומען ריין אייזען, קען עס בלויז געשעהן אויף אַזא אופן, אַז מען זאָל
צו דעם אייזען אַקסיד צובריינגען אַזא שטאַף, וועלכער האָט אַ גרעסערע
נייגונג צום זייער-שטאַף איידער דאָס אייזען. אונטער אַזעלכע אומשטענדען
וועט דער זייער-שטאַף אַרויסגעהן פֿון'ם אייזען-אַקסיד און וועט זיך פֿער-
בינדען מיט יענעם אַנדערן שטאַף; דורך דעם וועט דאָס אייזען גאַנץ ריין
ווערען פֿון'ם זייער-שטאַף. מען וועט בעקומען ריינעם אייזען.

דאָס גאַנצע אייזען, וואָס מען גראַבט אַרויס פֿון דער ערד, ווערט
מאָקע ניט געפֿונען אַלס ריין מעטאָלישעס אייזען, נאָר אין כעמישער פֿער-
בינדונג מיט זייער-שטאַף. ווער עס איז געווען אין מינעס, האָט אַזא
כעמערקט, אַז דאָס, וואָס מען האָט איהם געוויזען אַלס אייגענמליכעס
אייזען, זיינען דאָס רוב געווען רויטע און געלע שטיקער, וואָס האָבען אויס-
געזעהן ווי שטיין. אַזוי ווי מען וויל אָבער דערפֿון מאַכען אייזען, דאַרף
מען אַרויסטרייבען דעם זייער-שטאַף, און דאָס קען מען בלויז מיהאָן, ווען
מען לייגט אַריין דאָס אייזען אין דעם גרויסען אויזען, וואו עס ווערט גע-
מישט מיט קויהלען, וועלכע מען צינדט דאָן אָן. די גליהענדע קויהלען
אָבער — דאָס ווייסען מיר דאָך שוין — האָבען אַ שטאַרקע נייגונג זיך צו
פֿערבינדען מיט זייער-שטאַף און צו בילדען אַ מין לופֿט, די קויהלען-
זייערע. אַז די קויהל גליהט, איז איהר נייגונג צום זייער-שטאַף שטאַרקער
איידער די נייגונג פֿון'ם אייזען; דערפֿאַר ציהט זי אַרויס פֿון דעם אייזען-
אַקסיד דעם זייער-שטאַף צו זיך און פֿליהט אַוועק אין דער לופֿט אַלס
קויהלען-זייערע, און עס בלייבט ריינעם, מעטאָלישעס אייזען.

מיר זעהען אַזא, אַז אויב אַ שטאַף האָט נור אַ גענוג שטאַרקע ניי-
גונג צו אַן אַנדער שטאַף, קען ער איהם אונטער גינסמינע אומשטענדען
אויך צוציהען צו זיך און זיך מיט איהם פֿערבינדען, אפילו ווען ער איז
שוין פֿריהער געווען פֿערבונדען מיט אַ דריטען שטאַף. — אין אַזא פֿאַל
זאָגט מען: דער שטאַף האָט פֿערלאָזט זיין פֿריהערע פֿערבינדונג און האָט
זיך פֿערבונדען מיט'ן שטאַרקערען שטאַף; אין אַזעלכע פֿאַל אַזא האָט
דער זייער-שטאַף פֿערלאָזט דאָס אייזען און איז אַוועק צו דער קויהל, כדי
מיט איהר איינצוגעהן אין אַ פֿערבינדונג.

אין אַסך פֿעלע געשעהט אָבער נאָך מעהר; אונטער געוויסע אומ-
שטענדען בייטען זיך צוויי פֿערשיעדענע כעמישע פֿערבינדונגען מיט זייער-
רע שטאַפֿען, ווען זיי טרעפֿען זיך. אַ ביישפּיעל וועט דיטליכער מאַכען,

וואס מיר מיינען דערמיט. מיר האָבען שוין געוואָנט, אז קאָך-זאָלן בער
שטעהט פֿון צוויי שטאָפֿען, פֿון נאָטריאום און כלאָר; אז מען לייזט אויף
וילבער אין סאלפעטער-ווייערע, בעקומט מען סאלפעטער-ווייערעס וילבער,
וואָס זעהט אויך אויס אונגעפֿעהר ווי זאָלץ און איז בעקאנט אונטער'ן
נאָמען לאַפּיס. אז מען לייזט אויף אַט די ביידע זאָלצען אין צוויי פֿער-
שיעדענע פֿלעשלעך וואָסער און מען צומישט זיי דערנאָך, קומט פֿאַר אזא
מין בייטונג. דאָס כלאָר פֿערלאָזט דאָס נאָטריאום און פֿערבינדט זיך מיט'ן
וילבער, און די סאלפעטער-ווייערע פֿערלאָזט דאָס וילבער און פֿערבינדט
זיך מיט'ן נאָטריאום; אָנשטאָט דעם פֿריהערדיגען כלאָר-נאָטריאום און
סאלפעטער-ווייערען וילבער בעקומט מען צוויי נייע כעמישע קערפֿער,
נעמליך כלאָר-וילבער און סאלפעטער-ווייערעס נאָטראָן.
אַט דאָס געזעץ פֿון די פֿערענדערונגען און פֿון דעם בייטען זיך פֿון
די כעמישע פֿערבינדונגען איז די גרונד-קוועלע פֿון דאָס רוב כעמישע
ערשיינונגען, און דערפֿאַר האָבען מיר זיי גענוצט דערמאָנען.

15. עטוואס מכת דעם וואסער-שטאף.

אזוי ווי מיר מיינען, אז פֿון דעם ווייער-שטאָף-גאָז האָבען מיר אויף
אזוי פֿיעל גענוג גערעדט, וויפֿיעל עס פֿאָדערט זיך פֿאַר אָנפֿאַנגער, אום
צו האָבען אַ בעגרייפֿ אין דער כעמיע, לאָמיר אַזונד אַריבערגעהן צום
צווייטען גרונד-שטאָף און בריינגען עמוּאָס פֿון דעם וואָסער-שטאָף-גאָז.
קודם כל לאָמיר נור זאָגען, פֿון וואָנען דער דאָזיגער גאָז האָט בעקו-
מען זיין נאָמען. דער וואָסער-שטאָף הייסט אזוי דערפֿאַר, ווייל ער איז אַ
הויפט-כעשמאָנד-טהייל פֿון'ם וואָסער. יעטוועדעס וואָסער אין אונזערע
ברונענס, אין אונזערע טייכען, אין אָזערעס און אין ים'ען, וואָס מיר טרין-
קען אָדער געברויכען אַנדערש ווי, איז ניט קיין איינפֿאַכער שטאָף, נאָר
כעשמעהט פֿון צוויי מינים לופֿט, וועלכע זיינען כעמיש פֿערבינדען צוויי-
שען זיך. איין מין לופֿט איז וואָסער-שטאָף, דער אַנדערער ווייער-שטאָף.
ווי אונגלויבליך דאָס וואָל ניט קלינגען פֿאַר דעם אונוויסענדען, עס
איז דאָך אָבער אזוי. אויב מען האָט פֿריהער געגלויבט, אז וואָסער איז אַן
אור-שטאָף, און מען האָט זיך נאָך פֿאָרגעשטעלט, אז אפילו פֿאַר דער
בריאַת העולם האָט דער רוח אלהים אַרומגעשוועבט אויף די וואָסערן,
ווייסט מען שוין אַזונד אין מען קען עס יעדען איינעם ווייזען, אז וואָסער

קען ווערען געמאכט פֿון די צוויי מינים לופֿט און אז אויך וואַסער קען מען פֿונאַנדערלייגען אין די צוויי גאָזען.

מיר ווייסען דאָך שוין, אז ווען מען ברײַנגט צו צום וויער-שטאָף אַ שטאָף, וואָס האָט אַ גרעסערע נײַגונג זיך צו פֿערבינדען מיט איהם, פֿער-לאָזט דער וויער-שטאָף זיין ביז יעצטיגע פֿערבינדונג און פֿערבינדט זיך מיט'ן נײַעם שטאָף. דורך דעם קען מען אָבער אויך פֿריי מאַכען דעם וואַסער-שטאָף פֿון דעם וואַסער. — אזוי ווי מיר ווייסען שוין, אז דאָס קא-ליאום-מעטאַל — און אויך דאָס נאַטריאום — האָט אַזאַ אויסערגעוועהנליך שטאַרקע נײַגונג צום וויער-שטאָף, דאַרף מען בלויז אַרייַנוואַרפֿען אַ שטיקעל פֿון דעם דאָזיגען מעטאַל אין אַ מעלער וואַסער און מיר וועלען גע-ניסען דאָס שענהע שוישפיעל, וואָס מיר האָבען שוין פֿאָרגעבראַכט פֿאַר אונזערע לעזער.

דאָס קאליאום נעהמט צו פֿון דעם וואַסער דעם וויער-שטאָף צו זיך און אזוי שטאַרק, אז דאָס קאליאום הויבט אָן צו גליהען און שפּרינגט אַרום שיפענדיג אין מעלער ווי אַ לויכטענדער פֿונק; דערביי הויבט זיך אויף פֿון'ס וואַסער דער וואַסער-שטאָף, וואָס איז פֿריהער געווען פֿערבונדן דען מיט'ן וויער-שטאָף, און שוועבט איבער'ן מעלער; ווייל דער וואַסער-שטאָף איז זעהר אַ גרינגער גאָז, וואָלט ער אַרויפֿגעשטיגען אַרויף צו דער סמעליע; אזוי אָבער ווי ער איז אויך אַ גאָז, וואָס קען ברענען, איז דאָס אָנגעגליהטע קאליאום גאַנץ גענוג איהם אָנצוצינדען, און ביי דעם עקספּער-רימענט זעהט מען געוויסערמאַסען, ווי מען קען פֿון וואַסער מאַכען פֿייער. דאָס קאליאום איז אָבער נאָך אַלץ אַ שווערע מעטאַל, מען קען אַסך ביליגער בעקומען דעם וואַסער-שטאָף. מען וואַרפֿט אַריין אַ הויפֿען קליי-נע שטיקלאַך אייזען, למשל קליינע טשוועקעלאַך, אין אַ גלאָז, וואָס איז האַלב אָנגעפֿילט מיט וואַסער, און אז מען גיסט אַריין אין דאָס וואַסער אַביסעל שוועבעל-וויערע, וועט מען בעמערקען, ווי פֿון דעם וואַסער הויבען זיך אויף בלעזעלאַך, פֿונקט ווי עס וואָלט געקאָכט. אָט די בלעזעלאַך ווי-נען ניט מעהר ווי וואַסער-שטאָף, וועלכער ווערט פֿריי, ווייל אייזען געמישט מיט שוועבעל-וויערע האָט זעהר אַ שטאַרקע נײַגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף, און די נײַגונג איז אזוי שטאַרק, אז עס רייסט אַרויס דעם וויער-שטאָף פֿון'ס וואַסער; דורך דעם ווערט דער וואַסער-שטאָף פֿון'ס וואַסער פֿריי.

מיר וועלען ווייזען אונזערע לעזער, ווי אזוי ווי קענען אַליין מאַכען אַזאַ עקספּערײַמענט מיט די איינפֿאַכסטע מיטלען.

16. אנווייזונג צו אן עקספערימענט.

מען קען דעם וואסער-שטאף בעקומען גיך און גרינג, אויב מען נעהמט אַנשטאָט אייזען קליינע שטיקלאך צינק, און אזוי ווי מיר מיינען, אז עס וועלען זיך געפֿינען צווישען אונזערע לעזער אַוועלכע, וואָס וועלען ניט זשאַלעווען קיין פּאָר גראַשען צו מאַכען אזא מין עקספערימענט, וועלען מיר דאָ ווי מעגליך קלאָר געבען די אָנווייזונג דערצו.

מען נעהמט אַ געוועהנליכע, ווייכע פֿלאַש און מען שיט אַריין אַ הויפֿען קליין געשניטען צינק-בלעך, וואָס מען קען בעקומען ביליג ביי יעדען בלעכער, ווייל דאָס צינק דאַרף ניט זיין דוקא ניין, דערנאָך גיסט מען אַריין אַ האַלבע פֿלאַש וואַסער, און מען זעהט צו בעקומען אַ גוטע פּראָפּקע, וואָס זאָל גרינג צושטאַפּען. אין דער פּראָפּקע בויערט מען דורך מיט אַ מעסערל אָדער מיט אַ גליהענדען אייזען צוויי לעכער; איינס זאָל זיין אזוי גרויס, אז מען זאָל קענען דורכשטעקען אַ ליינגליך-ברייט טרייבעלע פֿון גלאַז, דאָס אַנדערע, אום מען זאָל קענען אַריינרוקען אַ דינעם גלע-זערן טרייבעלע. מיט דער דאָזיגער פּראָפּקע, אין וועלכער עס שטעקען די גלעזערנע טרייבעלאך, מאַכט מען צו די פֿלאַש, און דאָס ליינגערע, ברייטע-רע טרייבעלע רוקט מען אַראָב אזוי טיעף אין פֿלאַש, אז דער אונטערשטער עק זאָל אָנהירען דעם דעק, וואו עס ליגט די שטיקלאך צינק; דאָס דינערע טרייבעלע רוקט מען אַראָב אין פֿלאַש אונגעפֿעהר אויף אַ פֿינגער ברייט, און אויבען מעג עס אַרויסשטעקען פֿון דער פּראָפּקע, ווי הויך עס זאָל ניט זיין. אז מען פֿערשאַט זיך נאָך דערצו אין אַ געוועהנליכער מעדיצין-פֿלאַש פֿאַר 10 פֿעניג שוועבל-ווערע האָט מען שוין אַלעס, וואָס איז נייטיג צום עקספערימענט, וועלכער קען זיין זעהר בעלעהרענד פֿאַר יעדען איינעם, וואָס וויל נאָר עפעס לערנען.

פֿאַרויכטיג גיסט מען פֿון דער מעדיצין-פֿלאַש אַריין אין דאָס ליינגערע, ברייטע טרייבעל שוועבל-ווערע, וועלכע רינט אַראָב אין וואַסער; און אז מען האָט אונגעפֿעהר אַריינגעגאָסען דעם אַכטען טהייל פֿון דער שוועבל-ווערע, שטעלט מען זיך אָב, און מען וועט באלב בעמערקען אַ בעזונדערן כעמישען פּראָצעס אין דער פֿלאַש.

פֿריהער ווערט דאָס וואַסער אין דער פֿלאַש וואַרם, באלד בעמערקט מען אָבער, ווי אויף די שטיקלאך צינק זעצען זיך אָן בלעזעלאך, ווי די בלעזעלאך ווערען אַלץ מעהר און מעהר און הויבען זיך אויף אין'ס וואַסער,

און ווי דאָס וואַסער זעהט ענדליך אויס, אַקוראַט ווי עס וואַלט לאַנגזאַם קאַכען, און עס הערט זיך אַ שיפען, אַזוי ווי ווען מען גיסט פֿרישעס זעל-זער-וואַסער אין אַ גלאָז, אָדער ווען מען שיט אַריין אַ בריווען-פּולווער אין וואַסער. אין עטליכע מינוט אַרום בעמערקט מען, אַז דורך דאָס קליינע גלעזערנע טרייבעל שטראָמט אַרויס אַ מין לופֿט, וואָס האָט אַן אייגענע-טימליכען ריח. אָט די לופֿט איז וואַסער-שטאָף-גאַז, וואָס האָט אין ריינעם צושטאַנד גאַר קיין ריח ניט, אין דעם פֿאַל אָבער בעקומט עס דעם גע-רוך פֿון אייניגע בייגעמישמע גאָזען.

אין דער פֿלאַש געהט פֿאַר פֿאַלגענדעס:

צינק האָט אַ גרויסע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף; די נייגונג איז אָבער ניט גענוג שטאַרק אַרויסצורייסען דעם וויער-שטאָף פֿון'ם וואַסער. ערשט ווען מען גיט צו שוועבעל-וויערע, הויבט זיך אַן אַזאַ אומ-וואַנדלונג פֿון'ם צינק, אַז זיין תּאווה צום וויער-שטאָף ווערט זעהר שטאַרק. אַזוי ווי אין'ם וואַסער איז דאָ וויער-שטאָף, ציהט איהם דאָס צינק צו צו זיך און פֿערבינדט זיך מיט איהם, און דער וואַסער-שטאָף אַלס גאַז הויבט זיך אויף אין'ם וואַסער אין בלעזעלאַך און פֿילט אַן דעם לופֿט-רויס פֿון דער פֿלאַש מיט וואַסער-שטאָף-גאַז. אָט דאָס גאַז איז עס, וואָס שטראָמט אַרויס פֿון דעם קליינען טרייבעלע און שטראָמט אַלץ שטאַרקער, וואָס שטאַרקער דאָס גאַז ענטוויקעלט זיך אין דער פֿלאַש.

דאָס אַרויסשטראָמענדיגע גאַז איז ברענבאַר, דאָס הייסט די דאָזיגע לופֿט ברענט, ווען מען צינדט זי אָן. מען זאָל עס אָבער באַלד נישט אָנצינדען, מען וואַרט ליעבערסט אָב אַ צעהן מינוט און ווען דאָס שיפען אין דער פֿלאַש לאָזט נאָך, גיסט מען ווייטער צו אַביסעל שוועבעל-וויערע, ווייל דורך אַ צו-פֿריהערדיגעס אָנצינדען קען זעהר לייכט געשעהן אַן אומגליק. אין דער פֿלאַש איז נעמליך געווען געוועהנליכע לופֿט. ווי מיר ווייסען שוין, ענטהאַלט די לופֿט וויער-שטאָף; דאָס, וואָס שטראָמט צוערשט אַרויס פֿון דער פֿלאַש, איז אַלואַ ניט ריינער וואַסער-שטאָף-גאַז, נאָר אַ געמיש פֿון וואַסער-שטאָף-גאַז און וויער-שטאָף-גאַז; דאָס איז אָבער אַ געפֿעהרליכע מישונג, וואָרום אַז מען צינדט זי אָן, פֿלאַמט זי אויף מיט אַ שרעקליכען קניאַק און די פֿלאַש צופֿלאַצט אַזוי, אַז מען קען דערביי געפֿעהרליך פֿערוואַונדעט ווערען. ערשט נאָכדעם, ווי אַ שטאַרקע אויס-שטרעמונג גערויערט עטליכע מינוטען, געהט אַוועק דאָס געפֿעהרליכע גאַז, וועלכעס הייסט „קניאַק-גאַז“, און אויב מען האַלט אונטער די שטרע-מונג, קומט שוין מעהר ניט אַריין קיין וויער-שטאָף אין פֿלאַש; דערפֿאַר קען מען אין צעהן מינוט אַרום אָהן יעטווערע געפֿאָהר האַלטען אַן

אָנגעצונדען שוועבעלע איבער'ן שפיץ פֿון'ס קליינעם טרייבעל, און מען
וועט זעהן, אז עס ערשיינט אַ קליינער פֿלאַם, וואָס לויכט שוואַך
בלויז איין ברענט, כל זמן די ענטוויקלונג פֿון דעם גאָז אין דער פֿלאַש
איז גענוג שטארק, און דאָס פֿיהרט מען אויס ווען מען גיסט כסדר צו
אביסעל פֿרישע שוועבעל-זויערע.

אז מען צינדט אָן דאָס וואַסער-שטאָף-גאָז, בעמערקט מען, אז אין
דער פֿלאַש ברענט עס ניט, נאָר ערשט דאָן, ווען עס איז אַרויס פֿון דער
פֿלאַש און קומט אין בעריהונג מיט דער לופֿט. דערפֿון קען מען דרינגען,
אז דאָס וואַסער-שטאָף-גאָז ברענט בלויז דאָן, ווען עס איז אויך דאָ וויער-
שטאָף, אַט אזוי ווי אין דער לופֿט, אָדער ריכטיגער: וואַסער-שטאָף-גאָז
פֿערברענט, ווען עס פֿערבינדט זיך מיט וויער-שטאָף-גאָז. —
וואָס ווערט אָבער פֿון דער פֿערבינדונג?

אַט וועלען מיר באלד זעהן.

מען נעהמט אַ לאַנג ווייס-ביער-גלאָז, מען ווישט עס אויס טרוקען
אינעווייניג און אויסענווייניג און מען האַלט עס איבער דעם קליינעם גאָז-
פֿלאַם איבערגעקעהרט, אזוי אז דער פֿלאַם זאָל זיין אינעווייניג, ווי אַ לאַמ-
פען-פֿלאַם אין'ס צילינדער-גלאָז. אין אַ וויילע אַרום וועט מען בעמערקען,
אז דאָס גלאָז הויכט אָן אינעווייניג שוויצען אָקוראַט ווי מען וואַלט אַהין
אָריינגעהויכט. דאָס גלאָז ווערט אינעווייניג פֿייכט, און ביי געהעריגער צו-
ריכטונג קען מען עס אזוי ווייט בריינגען, אז עס הויבען זיך אָן זאמלען
טראָפעס און ענדליך רינט אַראָב פֿון די ווענטלאַך פֿון'ס גלאָז ריין וואַסער.
פֿון וואנען קומט דאָס וואַסער?

עס קומט פֿון דער פֿערבינדונג פֿון דעם אויסשטראָמענדען וואַסער-
שטאָף-גאָז מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט. מיר זעהען אַלזאָ, אז דער
וואַסער-שטאָף, וואָס איז נור וואָס אָבגעטהיילט געוואָרען פֿון'ס וויער-שטאָף,
ווערט באלד צוריק וואַסער, אויב מען גיט איהם נאָר די געלעגענהייט
זיך צו פֿערבינדען מיט וויער-שטאָף, דאָס הייסט צו פֿערברענען. מיר קו-
מען אַלזאָ צום שלום, וועלכער קלינגט זעהר קאָמיש, איז אָבער פֿונדעסט-
וועגען דורכאויס ריכטיג: וואַסער איז ניט מעהר ווי פֿער-
ברענטער וואַסער-שטאָף.

17. ווי מען לייזט אויף וואסער דורך עלעקטריציטעט.

אצונד וועלען מיר ווייזען אין א קורץ-געפאסטער פאָרם, ווי אזוי מען קען פֿונאַנדערלייגען וואסער אויף וויינע בעשמאַנד-טהיילען, וואָס מיר האָ-
בען געמאַכט אויפֿן כעמישען אופן, אויך דורך'ן עלעקטרוישען שטראָם.
מען נעהמט אַ שטיק לאַמפען-צילינדער און מען מאַכט צו איין אַפֿענע
ווייט מיט אַ שטיקעל פענכער, אזוי אַז דער צילינדער קומט אויס ווי אַ
בעכער, אין וועלכען מען קען אַריינגיסען וואַסער. אין דעם דאָזיגען בעכער
לייגט מען אַריין אַ שטיק צינק-בלעך, צו וועלכען מען לייט אַ צו אָדער
פֿעסטיגט צו אַ שטיק קופּער-דראָהט. אַט דעם קינסטליכען בעכער מיט'ן
שטיק צינק אין איהם שמעלט מען אַריין אין אַ געוועהנליך גלאָז; אין
גלאָז לייגט מען אויך אַריין אַ שטיק קופּער-בלעך, צו וועלכען מען פֿעס-
טיגט אויך צו אַ לאַנגען קופּערנעם דראָהט.

אצונד גיסט מען אַריין וואַסער אין'ס קינסטליכען בעכער און אין
גלאָז, אזוי אַז ביידע זאָלען זיין כמעט פֿול. דערנאָך גיסט מען אַריין אין'ס
קינסטליכען בעכער, וואו עס געפֿינט זיך דאָס צינק-בלעך אַביסעל שווע-
בעל-ווערע, און אין גלאָז, וואו עס געפֿינט זיך דאָס קופּער-בלעך, גיסט
מען אַריין אַביסעל קופּער-וויטריאל.

אַט אין דעם אַפּאַראַט, וועלכען מען קען זעהר ביליג איינשמעלען,
האַט מען אַן עלעקטריש-גאלוואַנישע מאַשין. מיט אַזעלכע אַפּאַראַטען קען
מען מאַכען גאלוואַנישע פֿערוילבערונגען און גאלוואַנישע פֿערגאָלדונגען;
אזעלכע אַפּאַראַטען ווערען בענוצט צו דער עלעקטרישער טעלעגראַפֿיע
און מיט זיי קען מען אויך אַרויסרופֿען בעדייטענדע כעמישע ווירקונגען.
מיר האָבען שוין וועגען דעם דאָזיגען אַפּאַראַט געגעבען אונזערע לעזער
אַ גרעסערע בעשרייבונג; דערווייל וועט זיין גענוג, ווען מיר וועלען זאָגען,
אַז מיט מעהרערע אזעלכע מאַשינען איז מען אין שטאַנד פֿונאַנדערצולייגען
וואַסער אין וויינע צוויי בעשמאַנד-טהיילען.

אַז מען לייגט אַריין די עקען פֿון ביידע דראָהטען אין אַ שאָל וואַסער,
אזוי אַז די דראָהטען זאָלען זיך גיט אָנהערען, בעוועגט זיך אַן עלעקטרי-
שער שטראָם דורך די דראָהטען און דורך דאָס וואַסער; אַט דער שטראָם
האַט די אייגענשאַפֿט כעמיש אויפֿצולייזען דאָס וואַסער אין דער שאָל. אַז
מיר וועלען אָנרופֿען דעם דראָהט, וואָס איז בעפֿעסטיגט צו דער צינק-
פלאַטע, נעגאַטיווער פֿאַל און דעם דראָהט, וואָס איז בעפֿעסטיגט צו דער

קופערנער פלאטע, פאזיטיווער פאל, וועלען מיר בעמערקען, אז אויף ביי-
דע דראהטען, אזוי גיך ווי זיי ליגען אין וואסער, זעצען זיך אן קליינע
בלעזעלאך, און אז מען זאמעלט אן אט די לופט-בלעזעלאך אין קליינע,
צונעפאסטע אפאראטען, זעהט מען, אז די, וואס זיינען אויף'ן פאזיטיווען
פאל, דאס הייסט, אויף'ן קופערנעס עק, זיינען ריינער וויער-שטאף-גאז,
און די אויף'ן נעגאטיווען פאל, אויף'ן צינקענעס עק, ריינער וואסער-שטאף-
גאז. דערפון קען מען פערשטעהן, אז א גאנצעס סיסטעם פון אזעלכע
אפאראטען וואלט געווען גענוג אויפצולייזען גרויסע מאסען וואסער.
אבער אויך דא וואלט עס זעהר פיל געקאסט, ווען מיר וואלטען
עס וועלען אויספיהרען פראקטיש; ווארום דאס צינק-בלעך, וואס געפינט
זיך אין דער שימערער שוועבעל-ווערע, געהט דערביי פערלירען, עס
ווערט אין גאנצען פערוואנדעלט אין שוועבעל-ווערעס צינק-אקסיד, וואס
האט גאר קיין ווערטה נישט, פונקט אזוי ווי אין דער פלאש, וועלכע מיר
קענען שוין.

18. עטוואס מכח דעם שטיק-שטאף.

אצונד וועלען מיר זיך בעקענען מיט א נייעם כעמישען שטאף, וועל-
כער שפיעלט אין דער נאטור און בעוונדערס אין אונזערע נאהרונגס-
שטאפען א גרויסע ראָלע.
דער דאָזיגער גייער שטאף הייסט שטיק שטאף.
ווי זעהט אויס א פלאש פֿול מיט שטיק-שטאף? וואָס פֿאַר אַ ריח
האַט דער שטיק-שטאף? וואָס פֿאַר אַ פֿאַרב?
נאָך'ן אויסזעהן נאָך איז גאָר קיין חילוק נישט צווישען דעם שטיק-
שטאף און דעם וויער-שטאף אָדער דעם וואַסער-שטאף. דער שטיק-שטאף
איז אַ מין לופט, וואָס זעהט אויס פונקט ווי די געווענהליכע לופט, וואָ-
רום די געווענהליכע לופט בעשטעהט נעמליך צום גרעסטען טהייל פֿון
שטיק-שטאף. אויך קיין גערוך האָט נישט דער שטיק-שטאף און נישט קיין
פֿאַרב, און דאָך וועלען מיר באלד זעהן, אז זיינע כעמישע פֿערבינדונגען
סיי מיט'ן וויער-שטאף, סיי מיט'ן וואַסער-שטאף גיבען מערקווירדיגע
פֿליסיגקייטען, וועלכע געהערען צו די איינדרוינגליכסטע און שאַרפֿסטע,
וואָס די כעמיע קען פֿראָדוצירען.
מען קען אויסערגעווענהליך גרינג בעקומען אַ גלאַז פֿול מיט שטיק

שטאָף. אונזער לופט, ווי בעקאנט, בעשטעהט פֿון א געמיש פֿון איין טהייל זויער-שטאָף און פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף, אָדער גענויער : אין הונדערט קוביק-מעטער לופט זיינען תמיד פֿאַרהאַן 21 קוביק-מעטער זויער-שטאָף און 79 קוביק-מעטער שטיק-שטאָף. דערפֿאַר דאַרף מען נאָר אַרויס-נעהמען פֿון א געפֿעס, וואָס איז אַנגעפֿילט מיט לופט, דעם זויער-שטאָף, און עס וועט דאָרט בלייבען בלויז דער שטיק-שטאָף, כאָטש אַביסעל „פֿעראַוויניגט“ דורך אַנדערע בעשטאַנד-טהיילען פֿון דער לופט ווי קוילען-ווערע, אַמאָניאַק, אַרגאָן א.ו.וו.

אַז מען זאָל אויף א פֿלאַכען מעלער מיט וואַסער אַרױפֿלייגען א ברייטע פּראָפּקע און אויף איהר א שטיק שוואַם, וועלכע איז אַנגעזויגען מיט ספירט, דאַרף מען נאָר אַנצינדען דעם שוואַם און איבערקעהרען איבער דער פּראָפּקע אינ'ם מעלער א גלאָז, און מיר וועלען האָבען א מערקווירדיגעם שוישפּיעל.

די לופט, וואָס איז געווען אין גלאָז, איז בעשטאַנען פֿון איין טהייל זויער-שטאָף און פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף. דער ספירט אָבער, וואָס ברענט אינעווייניג אין גלאָז א קורצע צייט, פֿערבינדט זיך דערביי מיט דעם איין טהייל זויער-שטאָף, וואָס איז אין דעם גלאָז, אַזוי אַז אין איהם בלייבען בלויז די פֿיער טהיילען שטיק-שטאָף. אַזוי ווי אין גלאָז איז אָבער פֿערזעהרט געוואָרען בלויז א פֿינפֿטעל פֿון דער לופט, וועט מען באלד בעמערקען, אַז דאָס וואַסער הויכט אָן זיך אויפֿצהויבען אין גלאָז און פונקט א פֿינפֿטעל פֿון דעם רוים אין גלאָז פֿילט זיך אָן מיט וואַסער. באלד פֿערלעשט זיך דער פֿלאַם פֿון'ם שוואַם, אפילו ווען עס איז נאָך אי-בערגעבליבען אויף איהם אַביסעל ספירט, און בעווייזט אונז, אַז אין דער פֿערבליבענער לופט פֿון'ם גלאָז איז מעהר ניט מעגליך קיין פֿערברענונג. ווען מען מאַכט דערצו אייניגע איינריכטונגען, אַזוי אַז מען זאָל קע-נען אַריינבריינגען אַהין וואָס פֿאַר עס איז לעבעדיגע בעשעפֿעניש, ווערט עס באלד דערשטיקט, פונקט ווי עס וואָלט גאָר קיין לופט ניט געווען דאָרט. די לופט, וואָס איז אַצונד אין גלאָז, טויג אַלזאָ ניט צום אָטהעמען, און ווייל לעבעדיגע בעשעפֿענישען ווערען נאָטירליך דערשטיקט אין אַזא לופט, וואו עס איז ניטאָ קיין זויער-שטאָף, האָט מען דעם דאָזיגען מין לופט א נאָמען געגעבען שטיק-שטאָף.

יעצט אַז מיר וועלען פֿערגלייבען איינע מיט די אַנדערע די דריי לופט-אַרטען אָדער די כעמישע שטאָפֿען, מיט וועלכע מיר האָבען זיך אַצונד בעקאַנט, וועלען מיר געפֿינען פֿאָלגענדעס :

דער זויער-שטאָף איז אַן און פֿאַר זיך ניט קיין ברענבאַרע לופט ;

אָבער ער רופט אַרויס די פֿערברענונג, דאָס הייסט, די קערפּער פֿער-
ברענען בלויז דאָן, ווען זיי פֿערבינדען זיך מיט וויער-שטאָף. דאָס וויר-
סערשטאָף-גאָז בעגיסט מיט די פֿערברענונג; אַ ברענענדיגע אַך.
ווען זי ווערט געבראכט אין אַ געפֿעס מיט וואַסער-שטאָף-גאָז, ווערט פֿער-
לאָשען; דאָס וואַסער-שטאָף-גאָז אליין איז אָבער ברענבאַר און ברענט,
ווען מען צינדט איהם אָן אין דער לופֿט; דער שטיק-שטאָף ווייטער איז
ניט אליין ברענבאַר, ניט ברענען אנדערע קערפּער אין אַ געפֿעס מיט
שטיק-שטאָף.

מען קען בעקומען שטיק-שטאָף נאָך אויף אַן אנדער אופן מען גיסט
אריין אין אַ פֿלאַש אביסעל וואַסער, דערנאָך שטאָפט מען צי די פֿלאַש
מיט אַ פּראָפּקע, צו וועלכער מען בעפֿעסטיגט אַ שטיקעל פֿאַספֿאָר, אַזוי
אַז דער פֿאַספֿאָר זאָל אַראָפהיינגען אין דער פֿלאַש. אַזוי דאַרף מען לאָזען
שמעהן די פֿלאַש לערך אַ מעת לעת און מען וועט האָבען ריינעם שטיק-
שטאָף-גאָז. די דאָזיגע ערשיינונג ערקלערט זיך אַזוי: אין דער פֿלאַש איז
געווען געוועהנליכע לופֿט, דאָס הייסט אַ מישונג פֿון פֿיער טהיילען שטיק-
שטאָף און איין טהייל וויער-שטאָף. דער פֿאַספֿאָר האָט אַ גרויסע נייגונג
זיך צו פֿערבינדען בעמיש מיט וויער-שטאָף. ווען דער פֿאַספֿאָר איז ניט
דערהיצט, דויערט עס אַ היבשע צייט, אַזוי אַז ערשט אין פֿיער און צוואַנ-
ציג שעה אַרום האָט זיך דער גאַנצער וויער-שטאָף פֿון דער פֿלאַש פֿער-
בונדען מיט'ן פֿאַספֿאָר. אין דער פֿלאַש ענטשמעהט מאַקע אַצונד אַ נייער
שטאָף, די פֿאַספֿאָר-ווייערע; אָבער די פֿאַספֿאָר-ווייערע, וואָס זעהט אויס
ווי אַ ווייסער מאַט-לייכטענדער וואַלקען, פֿערבינדט זיך מיט'ן וואַסער,
וואָס איז אויף'ן דעק פֿון דער פֿלאַש, און אין דער פֿלאַש גופא בלייבט
בלויז ריינער שטיק-שטאָף.

דער שטיק-שטאָף איז זעהר פֿערשפּרייט אין דער נאַטור; פֿיער
פֿינפֿטעל פֿון דער לופֿט אליין בעשמעהען דאָך פֿון שטיק-שטאָף; אויך
אין די פֿלאַנצען און חיות בילדעט דער דאָזיגער שטאָף דאָס הויפט-נאָה-
רונגס-מיטעל, וואָרום נאָר אַזעלכע שפּייזען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך
שטיק-שטאָף קענען פּראָדוצירען פֿלייש. ער איז אָבער זעהר זאָנדערבאַר
אין זיינע פֿערבינדונגען, אַט דער שטאָף, און דערפֿאַר וועלען מיר איהם
יעצט אביסעל נעהענטער בעטראַכטען.

19. די כעמישע פוירטהייט פון'ס שטיק-שטאף און די וואויל- טהעטיגע פאלגען דערפון.

די אייגענטימליכע כעמישע אייגענשאַפֿט פֿון'ס שטיק-שטאָף בע-
שטעהט אין דעם, וואָס ער האָט כמעט גאָר קיין חשק ניט זיך צו פֿער-
בינדען מיט וואָסער ס'איז קערפּער.

מיר ווייסען, אז פֿייכט געוואָרענעם אייזען האָט אַ גרויסע נייגונג זיך
צו פֿערבינדען מיט'ן וויער-שטאָף פֿון דער לופֿט און דערפֿון ענטשטעהט דער
ושאָווער. אויך אַסך מעמאַלען האָבען די נייגונג איינצוגעהן אין אַ פֿער-
בינדונג מיט וויער-שטאָף. אייניגע פֿון זיי האָבען זאָגאַר אזא שטאַרקע
נייגונג, אז זיי ציהען אַרויס דעם וויער-שטאָף פֿון אַנדערע קערפּערס, מיט
וועלכע ער איז שוין געווען פֿערבונדען. — עס זיינען אויך פֿאַרהאַן גא-
נצן, וואָס האָבען חשק זיך צו פֿערבינדען מיט וואַסער-שטאָף, כאָטש דאָס
קומט שוין שווערער פֿאַר. דער שטיק-שטאָף פֿערקעהרט איז אַ זעהר
גלייכגילטיגער שטאָף, וועלכער פֿערבינדט זיך כעמיש מיט אַנדערע שטאָ-
פֿען בלויז אונטער בעזונדערע אומשטענדען.

פֿאַר דאָס לעבען פֿון מענשען און פֿון אַלע אַנדערע לעבעדיגע בע-
שעפֿענישען איז אָט דער אומשטאַנד זעהר וויכטיג. מיר האַלטען אין איין
איינאַטהעמען לופֿט, בענוצען אָבער אייגענטליך בלויז דאָס איינע פֿינף-
טעל וויער-שטאָף, וואָס איז אין איהר; די פֿיער פֿינףטעל שטיק-שטאָף,
וואָס מיר נעהמען דערביי אַריין אין אונזערע לונגען, וואַלטען פֿעראור-
זאָכט גרויסע שטערונגען אין אונזער קערפּער, אויב אין'ס שטיק-שטאָף
וואַלט געווען אַ נייגונג זיך כעמיש צו פֿערבינדען; אזוי אָבער, ווייל דער
שטיק-שטאָף איז אזוי פֿויל, געהט ער זיך צוריק אַרויס פֿון'ס קערפּער
און שפּיעלט ניט אין איהם קיין ראָלע.

וויין אָנוועזענהייט אין דער לופֿט האָט אָבער דעם פֿאַרטהייל, וואָס
מיט יעטוועדען אָטהעם-צוג שעפען מיר אַריין בלויז אַ קליינע פּאַרציאָן
וויער-שטאָף, וואָס דורך דעם ווערט אונזער לעבענס-טהעטיגקייט געמע-
סיגט און גערעגעלט. וואָרום דער זייער-שטאָף, וועלכען מיר אָטהעמען
איין, פֿערבינדט זיך מיט'ן קויהלען-שטאָף פֿון אונזער קערפּער; דורך
דעם געשעהט אין אונזער קערפּער אַן אַרט לאַנגזאַמע פֿערברענונג, וואָס
רופֿט אַרויס די קערפּער-וואַרעמקייט. מען קען לייכט פֿערשטעהן, אז ווען
מיר זאָלען איינאַטהעמען אַסך וויער-שטאָף, וואַלט עס אַרויסגערופֿען אַ

העכערן גראד היץ און א גרעסערע טהעטיגקייט, איידער עס איז נייטיג צו דערהאלטען אונזער קערפער. — דער שטיק-שטאף מאכט אלזא שטארק שימער דעם זויער-שטאף אין דער לופט, און דאס איז נייטיג פאר'ן גע-זונדען אמהעם.

מיר האבען שוין געזאגט, אז דער שטיק-שטאף איז אין דער לופט געמישט מיט זויער-שטאף; מיר מוזען עס אצונד דערמאנהען, כדי אויס-צומיידען דעם מעות — אַנצונעהמען די דאָזיגע מישונג פֿאַר אַ כעמישע פֿערבינדונג. מיר בענוצען דאָ די געלעגעהייט אויפֿמערקזאָם צו מאַכען אויף'ן וויכטיגען אונטערשייד צווישען אַ כעמישער פֿערבינדונג און אַ בלויער מישונג.

אז מען גיסט אַריין מילך אין קאַפֿע, האָט מען בלויז געמאַכט אַ מישונג. דורך דעם פֿערענדערט זיך ניט די טבע פֿון דער מילך, ניט די טבע פֿון'ס קאַפֿע. די פֿאַרב, דער טעם און אלע אַנדערע אייגענשאַפֿטען פֿון דער מישונג מילך-קאַפֿע זיינען אַ מיטעלזאך צווישען דער פֿאַרב, דעם טעם און די אייגענשאַפֿטען פֿון ריינער מילך און פֿון ריינעם קאַפֿע. נעהמט מען צו אַזאַ מישונג מעהר מילך איידער קאַפֿע, איז די מישונג עהנליכער צו ריינער מילך, גיסט מען צו מעהר קאַפֿע, איז זי עהנליכער צו ריינעם קאַפֿע. דאָך עקזיסטירט אַן אַנציהונג צווישען די קלענסטע מילך-און קאַפֿע-טהיילכעלאַך; די דאָזיגע אַנציהונג מאַכט מעגליך אַ גלייכמעסיגעם דורכדרינגען פֿון די ביידע פֿליסיגקייטען. אין דער מישונג איז אומעטום אַזוי פֿיעל קאַפֿע-טהיילכעלאַך וויפֿיעל מילך-טהיילכעלאַך.

אז מען גיסט אָבער אַריין וואַסער אין שוועבעל-זויערע, איז עס אַ כעמישע פֿערבינדונג, וואָרום די טבע פֿון דעם וואַסער און די טבע פֿון דער שוועבעל-זויערע ווערען דורך דעם אין גאַנצען פֿערענדערט. די פֿער-ענדערונג לאָזט זיך זעהן אין אַ סך זאַכען. ראשית כל קומט נאָך'ן אַרייַן-גיסען דאָס וואַסער אין די שוועבעל-זויערע אַ הויכער גראַד היץ. די צו-זאַמענגעגאַסענע פֿליסיגקייטען, וואָס יעדע איינע פֿון זיי איז פֿריהער גע-ווען קאַלט, ווערען אַזוי הייס, אַז דאָס גלעזערנע געפֿעס, אין וועלכען זיי געפֿינען זיך, צופֿלאַצט אויף צווייען, אָקראַט ווי מען גיסט מיט אַמאַל אַריין הייס וואַסער אין אַ קאַלט גלאָז. דאָס אַליין איז שוין אַ צייכען, אַז דאָ געהט פֿאַר עפעס אַנדערש איידער אַ פֿראָסטע מישונג; אַחוץ דעם זיינען נאָך פֿאַרהאַן אַנדערע אומשטענדען, וואָס בעשמעטיגען עס.

אז מען גיסט צונויף גענוי אַ קוואַרט וואַסער און אַ קוואַרט שווע-בעל-זויערע, וואָלט מען דאָך געמיינט, אַז אין איינעם וועלען אַרויסקומען צוויי קוואַרט פֿליסיגקייט; איז עס אָבער ניט אַזוי, עס קומט אַרויס וויי-

ניגער פֿון צוויי קוואַרט. די סבה דערפֿון איז, אז זיי דרינגען דורך איינע דורך די אנדערע, ווערען געדיכטער און בילדען גאָר עפעס נייעס, וואָס זיי זיינען פֿריהער ניט געווען. די טבע פֿון דער פֿערשיטערטער שוועבעל-זויערע איז אנדערש איידער די טבע פֿון וואַסער און פֿון דער ניט פֿער-מישטער שוועבעל-זויערע. מיר האָבען געזעהן, אז די פֿערשיטערטע שווע-בעל-זויערע לייזט אויף צינק; די ריינע שוועבעל-זויערע קען עס אָבער ניט, אויך ניט דאָס ריינע וואַסער; בלויז ווען זיי זיינען צוזאַמענגעמישט, זיינען זיי אין שטאַנד עס צו טהאָן. און דאָס איז גענוג בעווייז, אז די ביידע שטאָפֿען זיינען נאָך זייער צוזאַמענגיסונג געוואָרען גאָר עפעס אַן אנדער זאך.

אַט דאָס איז דער עצם פֿון דער כעמישער פֿערבינדונג, וואָס אונ-טערשיידעט זי פֿון דער איינפֿאַכער מישונג.

ווען מיר זאָגען, אז די געוועהנליכע לופֿט בעשטעהט פֿון שטיק-שטאָף און זויער-שטאָף, פֿערשטעהען מיר ניט אונטער דעם, אז זי בילדעט אַ כע-מישע פֿערבינדונג, נאָר אז זי איז אַ בלויזע מישונג פֿון די ביידע לופֿט-מינים. אז אַ כעמישע פֿערבינדונג פֿון זויער-שטאָף און שטיק-שטאָף איז אָבער גאָר עפעס אנדערש, אז אין אַזאַ כעמישער פֿערבינדונג בילדעט זיך גאָר עפעס נייעס, וואָס האָט ניט די קלענסטע עהנליכקייט מיט די ביידע שטאָפֿען, דאָס וועלען אונז שוין די לעזער גלויבען, אויב מיר וועלען זיי זאָגען, אז איינע פֿון די דאָזיגע פֿערבינדונגען, דורכגעפֿיהרט אין וואַסער, איז ניט עפעס אנדערש ווי די שאַרפֿע, ברענענדיגע סאַלפעטער-זויערע, אַן אנדערע דאָס אזוי גערופֿענע „לאַך-גאַז“.

אַצונד וועלען מיר רעדען אויספֿיהרליכער מכה אייניגע שטיק-שטאָף-פֿערבינדונגען.

20. מערקווירדיגע פֿערבינדונגען פֿון'ס שטיק-שטאָף.

ווי אזוי בריינגט מען אָבער דעם שטיק-שטאָף, וואָס איז אזוי פֿויל, דערצו, אז ער זאָל איינגעהן אין אַ כעמישע פֿערבינדונג?
דאָס קומט פֿאַר אויף אַן אייגענאַרטיגען אופן, וואָס ערלויבט אונז צו געבען אַ טיעפֿען קוק אין די נאָטור פֿון דער כעמיע.
מיר ווייסען, אז ווען צוויי שטאָפֿען זיינען כעמיש פֿערבונדען, האַל-טען זיי זיך צוזאַמען מיט אַ געוויסער קראַפֿט; קומט אָבער צו אַ נייער

שטאָף צו ווי, וועלכער האָט אַ שטאַרקערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט איינעם פֿון די פֿערבונדענע שטאָפֿען, פֿערלאָזט דער שוין פֿערבונדענער שטאָף זיין אַלטע פֿערבינדונג און געהט איין אין אַ נייע, דערביי ווערט דער צווייטער שטאָף פֿריי. כדי עס קלאָר צו מאַכען, דערמאָהנען מיר נאָך אַמאָל אָן דאָס קאָליאָם-מעטאַל, וואָס מען וואַרפֿט אַריין אין אַ מע-לער וואַסער. דאָס קאָליאָם-מעטאַל האָט אַ גרעסערע נייגונג צום וויער-שטאָף איידער דער וואַסער-שטאָף, ער געהמט צו פֿון דעם וואַסער דעם וויער-שטאָף צו זיך, און דורך דעם ווערט דער וואַסער-שטאָף פֿריי.

מען קען זיך עס פֿאַרשטעלען, גלייך ווי וויער-שטאָף און וואַסער-שטאָף האָבען חתונה געהאַט; דאָס קאָליאָם אָבער צושטערט דעם שלום-בית און ניט בלויז צושיידט עס דאָס פֿאַר פֿאַלק, נאָר מיט איינעם פֿון ווי, מיט דעם וויער-שטאָף, האָט עס חתונה, בעת ווען דער אַנדערער, דער וואַסער-שטאָף מוז אַוועקגעהן.

מען וואָלט געקענט מיינען, אז דער וואַסער-שטאָף, וואָס דאָס פֿאַר-מיליען-לעבען איז איהם אַזוי שלעכט בעקומען, וועט דורכלאָזען אַ היבשע צייט, ביז ער וועט ווייטער בעקומען חשק איינצוגעהן אין אַ נייע פֿערבינ-דונג, נאָך אַ מאָל חתונה האָבען. ס'איז אָבער ניט אַזוי, גראָד פֿערקעהרט. אויב מען לאָזט איהם צורוח, אויב מען לייגט איהם ניט פֿאַר עפעס נייעס, געהט ער זעהר ניט גרינג איין אין אַ נייע פֿערבינדונג. טאָמער אָבער לייגט מען איהם פֿאַר אין דער רגע וואו ער ווערט פֿריי, אַ שטאָף, מיט וועלכען ער קען זיך פֿערבינדען, געהט ער איין אין אַ נייע פֿערבינדונג מיט אַ שטאַרקען חשק. פֿון וואָנען דאָס קומט, קענען מיר אַצינד נאָך ניט אויס-פֿיהרליך ערקלעהרען, יעדענפֿאלס אָבער בעקענען מיר זיך דאָ מיט אַ וויכ-טיגען כעמישען געזעץ, וואָס לויטעט אַזוי: אַ כעמישער שטאָף האָט אין דעם אויגענבליק, וואו ער איז ערשט פֿערדרענגט געוואָרען פֿון אַ פֿריהער-דיגער פֿערבינדונג, דעם גרעסטען חשק זיך צו פֿערבינדען מיט אַן אַנדער שטאָף. די תּאווה איז גראָד אין דעם אויגענבליק אַזוי שטאַרק, אז ער כאַפט זיך באלד אָן און געהט איין אין אַ פֿערבינדונג, צו וועלכער ער האָט געוועה-ליך זעהר אַ קליינע נייגונג.

אָט די תּאווה נוצט מען אויס, כדי צו בריינגען דעם פֿוילען שטיק-שטאָף צו נייע פֿערבינדונגען. דאָס הייסט, מען לויערט אויף איהם, מען היט איהם אָב, און גראָד אין דעם אויגענבליק, וואו ער איז ערשט פֿער-מריבען געוואָרען פֿון דעם אַלטען צוזאַמענלעבען, לייגט מען איהם פֿאַר אַ נייע חתונה; דער פֿוילער שטיק-שטאָף, וואָס האָט געוועהנליך ניט קיין

חשק זיך צו פֿערבינדען, פֿאלט אַרײַן אין נעץ און פֿערבינדט זיך מיט אַ נייעם שטאָף.

דער דאָזיגער אומשטאַנד איז אַזוי וויכטיג, אַז איהם אַלײַן האָט מען צו פֿערדאַנקען, וואָס מען קען אַזוי ביליג בעקומען דאָס וויכטיגע אַמאָניאַק — אַ פֿערבינדונג פֿון'ס שטיק-שטאָף מיט'ן וואַסער-שטאָף — און די סאַלפּעטער-ווערע, וואָס האָט אַזאַ ווערטא אין דער פֿאַבריקאַציע. אום צו האָבען אַמאָניאַק ווי אויך סאַלפּעטער-ווערע בענוצט מען דעם מאַמענט, ווען דער שטיק-שטאָף ווערט פֿריי. מען פֿיהרט איהם צו צו אַ נייער פֿער-בינדונג ערשט פֿרייגעוואָרענעם וואַסער-שטאָף, און עס בילדעט זיך אַמאָניאַק, און דעם נאָך וואָס פֿרייגעוואָרענעם שטיק-שטאָף בריינגט מען צו זייער-שטאָף, כדי אין גינסטיגען מאַמענט צו בילדען סאַלפּעטער-ווערע.

אויפֿ'ן זעלבען אופן בילדעט זיך אויך אין דער נאטור דאָס אַמאָניאַק, וואָס געפֿינט זיך שטענדיג אין קליינע פֿאַרציאָנען פֿערמישט אין דער לופֿט, און וואָס שפּיעלט אַ ראָלע ביי דער ערנעהונג פֿון די פֿלאַנצען. נעמליך ביים פֿערברענען און פֿערפֿוילען פֿון טהירישע קערפּער, וואָס ענט-האַלטען חוץ אַנדערע שטאָפֿען אויך אַסך שטיק-שטאָף און וואַסער-שטאָף, ווערען אַט די ביידע גאַזען אין איין צייט פֿריי און אינ'ם מאַמענט פֿון דעם פֿריי-ווערען פֿערבינדען זיי זיך און עס ווערט אַמאָניאַק, וואָס מישט זיך צו דער לופֿט.

אַצונד ווערט שוין קלאָר, פֿאַרוואָס די געוועהנליכע לופֿט, וואָס ענט-האַלט די בעשטאַנד-טהיילען פֿון דער געפֿעהרליכער סאַלפּעטער-ווערע, בילדעט ניט דעם דאָזיגען שטאָף. אין אונזער לופֿט ווײַנען שטיק-שטאָף און ווער-שטאָף בלויז געמישט, און דער פֿוילער שטיק-שטאָף פֿעהרט, אַז עס זאָל ניט פֿאַרקומען קיין בעמישע פֿערבינדונג פֿון די שטאָפֿען. ווען עס וואָלט ניט געווען אַזוי, וואָלט דאָס לעבען אין דער לופֿט געווען אונ-מעגליך. די ערד וואָלט דאָן ניט געווען אַרומגערינגעלט פֿון אַ לופֿט-הילע, נאָר פֿון אַ ים סאַלפּעטער-ווערע.

דאָך האָט מען ענטדעקט, אַז אונטער געוויסע אומשטענדען קען מען פֿערוואַנדלען די געוועהנליכע לופֿט אין סאַלפּעטער-ווערע.

אַז מען מאַכט אַ קרום-געבויגען גלעזערן טרייבעל אין דער פֿאָרם פֿון דעם אומגעקעהרטען לאַטיינישען בוכשטאַב U (פֿיג. 1) און מען פֿילט אָן ביידע גלייכע שטיק פֿון'ס דאָ-זיגען טרייבעל מיט קוועקזילבער אַזוי, אַז אויבען אין דעם בויגען ווײַנען זיי אָבעטהיילט דורך אַ פּאַס לופֿט, דאַרף מען בלויז לאָזען אַריבערגעהו אַן עלעקטרישען פֿונק פֿון אַזוי



פֿיג. 1.

עלעקטרוויר-מאשין פֿון איין קוועקוילבער-וויל אין די אנדערע, כדי צו פֿער-
וואַנדלען אַ מַהיל פֿון דער לופֿט, וואָס געפֿינט זיך צווישען זיי, אין ווירק-
ליכע סאַלפּעטער-ווערע.

די ערקלערונג פֿון דער שוין לאַנג בעקאנטער ערשיינונג איז ערשט
דאָן געוואָרען מעגליך, ווען מען האָט ענטדעקט דאָס זאָגענאָנטע אָזאָן.
דאָס אָזאָן איז אייגענמליך ריינער, אַנפֿערמישמער וויער-שטאָף, עס האָט
אָבער — איבער די אייגענאַרטיגע אַנאַרדנונג פֿון זיינע אַטאָמען — אַ רייה
בעזונדערע אייגענשאַפֿטען. עס האָט צ. ב. צו אַלע שטאָפֿען אַסך אַ גרע-
סערע נייגונג איידער דער געוועהנליכער וויער-שטאָף און פֿערבינדט זיך
מיט אַזעלכע שטאָפֿען, צו וועלכע דער וויער-שטאָף איז גאָנץ גלייכגילטיג.
דאָס אָזאָן פֿערבינדט זיך אויך גרינג מיט'ן שטיק-שטאָף, וואָס דער וויער-
שטאָף פֿעראייניגט זיך מיט איהם בלויז אין'ס מאָמענט, ווען ער ווערט
פֿריי. ביים אַריבערגעהן פֿון אַן עלעקטרישען פֿונק ווערט אָבער תמיד אַ
מַהיל פֿון דעם וויער-שטאָף, וואָס איז אין דער לופֿט, פֿערוואַנדעלט אין
אָזאָן. דאָס דאָזיגע אָזאָן געפֿינט אין דער לופֿט שטיק-שטאָף און בילדעט
מיט איהם סאַלפּעטער-ווערע-אַנהידריד (אָהן-וואַסערדיגע סאַלפּעטער-
ווערע), וואָס מען קען פֿערוואַנדלען אין געוועהנליכע סאַלפּעטער-ווערע,
ווען מען גיט צו וואַסער.

דאָס אַריבערגעהן פֿון אַן עלעקטרישען פֿונק דורך אונזער לופֿט איז
ניט קיין זעלטענע ערשיינונג. ביי יעדען שטורם, ווי בעוואוסט, לאָדט זיך
אויס אַ מַהיל פֿון דער עלעקטריזמעט אַלס בליץ, און דער בליץ איז
דאָך ניט מעהר ווי אַזאַ עלעקטרישער פֿונק. דערביי פֿערוואַנדעלט זיך
אַביסעל וויער-שטאָף אין אָזאָן, וואָס בילדעט מַהילוויו מיט'ן וויער-שטאָף
און וואַסער-געהאַלט סאַלפּעטער-ווערע. די סאַלפּעטער-ווערע געפֿינט
ווייטער אין דער לופֿט אַמאָניאַק, און אויף אַזאַ אופן ענטשמעהט ביי יע-
דען שטורם אַביסעל סאַלפּעטער-ווערעס-אַמאָניאַק, וואָס ווערט מיטגעריי-
סען פֿון'ס גוס-רעגען און צוגעפֿיהרט צו דער ערד. דאָס סאַלפּעטער-ווע-
רע אַמאָניאַק איז אָבער פֿאַר די פֿלאַנצען אַ זעהר וויכטיג גאָהרונגס-מיטעל.
אַזוי ווי דאָס סאַלפּעטער-ווערע אַמאָניאַק קומט און ווערט געבראַכט צו
די פֿלאַנצען דורך דאָס געוועטער, ווערט אויך קלאָר, ווייניגסטענס מַהיל-
וויין, דער גינסטיגער איינפֿלוס, וועלכען דער זומערדיגער שלאָגס-רעגען
איבט אַזוי אייגענמליך אויס אויף'ן וואַקסען פֿון די פֿלאַנצען.

21 וואס איז קויהלען-שטאף ?

ביז יעצט האָבען מיר זיך בעקענט מיט דריי פֿון די וויכטיגסטע כּע-
מישע שטאָפֿען: מיט'ן וויער-שטאָף, וואסער-שטאָף און שטיק-שטאָף. אַזונר
וועלען מיר נעהענטער בעטראַכטען נאָך אַ פֿערטען, וואָרום די פֿיער זיינען
די הויפט-שטאָפֿען פֿון דער לעבעדיגער וועלט, בעת ווען אַלע איבריגע
שפּיעלען פֿערהעלטניסמעסיג אַ קלענערע ראָלע.

דער פֿערטער כּעמישער שטאָף הייסט: קויהלען-שטאָף.
כאָטש די דריי ערשטע שטאָפֿען געפֿינען זיך אומעטום, אָבער בלויז
אין זעהר וועניג אויסנאָהמספֿעלע טרעפֿט מען זיי אין דער נאָטור ריין,
דאָס הייסט ניט פֿערמישט און ניט פֿערבונדען מיט אַנדערע שטאָפֿען; דער
קויהלען-שטאָף, פֿערקעהרט, געפֿינט זיך זעהר אָפֿט אין דער נאָטור ריין.
די ערשטע דריי שטאָפֿען זיינען אין ניט פֿערבונדענען צושטאַנד בלויזע
לופֿט-מינים און נור דורך אויסערגעווענהליכע צוריקטונגען איז מען אין
שטאַנד זיי אַזוי צוזאַמענצופֿרעסען, אַז זיי ווערען אַ פֿליסיגקייט אָדער אפילו
אַ האַרטער קערפּער. ביים פֿערטען שטאָף איז פונקט דער היפּך. דער קויה-
לען-שטאָף איז אַ האַרטער קערפּער, וואָס קומט דאָס רוב פֿאַר אַלס
גראַפֿיט, וועלכען מען געברויכט פֿאַר אונזערע בליישיפֿטען, אַמאָל
אָבער אויך אין אַ גאנץ אַנדערער פֿאַרם, נעמליך אַלס דיאַמאַנט. מיט גאנץ
בעזונדערע הילפֿס-מיטלען קען מען שוין דעם קויהלען-שטאָף פֿערוואַנדלען
אין אַ פֿליסיגקייט, אָבער אין אַ גאָז ניט. ער איז דער האַרטסטער שטאָף
און פֿאַר'ן יעצטיגען צושטאַנד פֿון דער וויסענשאַפֿט איז ער דאָס האַרטע
געביי פֿון די זאַכען, אָדער בילדליך אויסגעדריקט, ער איז דער סקעלעט
פֿון דער לעבעדיגער וועלט.

לאָמיר עס דייטליכער ערקלערען.

עס זיינען פֿאַרהאַן אַסך גאָז-מינים, וואָס פֿערוואַנדלען זיך אין
פֿליסיגקייטען, ווען מען פרעסט זיי צוזאַמען אָדער ווען זיי ווערען
צוזאַמענגעפרעסט דורך קעלט. אַזוי איז עס צ.ב. מיט בלאָר. בלאָר
איז אַ גאָזאַרטיגער גרונד-שטאָף פֿון גרינליך-געלער פֿאַרב. ווי מיר
האָבען שוין געזאָגט, איז ער איינער פֿון די צוויי גרונד-שטאָפֿען
פֿון אונזער געווענהליכען קאָך-זאַלץ. אַז מען פרעסט בלאָר-גאָז
אַזוי צוזאַמען, אַז ער פֿערנעהמט בלויז דעם פֿינפֿטען טהייל פֿון זיין רויס,
פֿערוואַנדעלט זיך דאָס גאָז אין אַ פֿליסיגקייט, וואָס זעהט אויס ווי גריין-

נעלעם וואסער. מערקווירדיג איז עס ביי דער דאָזיגער פֿליסינקייט, אז זי קען ניט פֿערפֿראָרען ווערען, ווי פֿיעל אנדערע פֿליסינקייטען, און פֿער-
וואַנדעלט ווערען אין אַ האַרטען קערפּער, אין כּלאָר-אייז. אין דער גרעס-
טער קעלט בלייבט זי אַלץ אַ פֿליסינקייט; נאָך מעהר, לאָזט מען נאָך
די פרעסונג, פֿערוואַנדעלט זיך די כּלאָר-פֿליסינקייט צוריק אין גאָז.
עפעס ווי אַ מין עקשנות וואָלט ליגען אין דער טבע פֿון די שטאַפֿען,
און ביים זויער-שטאַף, וואָסער-און שטיק-שטאַף איז די עקשנות גרעסער,
זייט די דאָזיגע גאָזען האָבען אין דער נייעסטער צייט געקענט פֿערוואַנד-
עלט ווערען אין פֿליסינקייטען דורך קינסטליך געמאַכטע, אונגעהייער
הויכע גראַדען קעלט.

ביי אנדערע שטאַפֿען איז גראַד פֿערקעהרט. עס זיינען פֿאַרהאַן אַסך
האַרטע שטאַפֿען, ווי שוועבעל, בליי, צין, אייזען, קופּער, זילבער, גאָלד
און נאָך אנדערע, וואָס זיינען אין דער געוועהנליכער וואַרעמקייט האַרט.
דורך שטאַרקע היץ קען מען זיי פֿערוואַנדלען אין פֿליסינקייטען, דאָס
הייסט מען קען זיי שמעלצען. דערהיצט מען זיי נאָך ווייטער, פֿערוואַנד-
לען זיי זיך אין אַ לופֿט-פֿאַרם אָדער זיי ווערען פֿאַרע (ראַמפּף). דער
קויהלען-שטאַף אָבער איז נאָך אַסך איינגעשפּאַרטער. ערשט דורך דעם
העכסטען, קינסטליך פּראָדוצירטען גראַד היץ, אינגעפֿעהר 3500 גראַד,
ווי ווייט דער גרויסער פֿראַנצויזישער כעמיקער אַנרי מאַאָסאָן
האַט געבראַכט, איז עס געלונגען צו פֿערוואַנדלען דעם גראַפּיט אין פֿלי-
סינקייט. אין דאָמפּף אָבער האָט מען איהם נאָך ניט געקענט פֿערוואַנדלען.
שפעטער וועלען מיר זעהן, אז די גאַנצע לעבעדיגע וועלט, די וועלט
פֿון פֿלאַנצען און חיות, איז אין איהרע הויפט-כעשטאַנד-טהיילען צוזאַ-
מענגעזעצט פֿון פֿיער שטאַפֿען, דעם זויער-שטאַף, וואָסער-שטאַף, שטיק-
שטאַף און קויהלען-שטאַף, פֿון אַט די עקשנות'דיגע שטאַפֿען, וועלכע
וידערשטעלען זיך אַזוי שטאַרק אונזער גאַנצער קינסט זיי צו פֿערוואַנדלען
פֿון זויער אורשפּרינגליכער געשטאַלט.

מיר מוזען זיך אָבער צוריקקעהרען צו אונזער טהעמאַ, און קודם כל
לאַמיר זיך נאָר נעהענטער בעקענען מיט'ן קויהלען-שטאַף אַלליין.
קויהלען-שטאַף איז די בעוואוסטע קויהל, די האַלץ-קויהל, די קנאָכען-
קויהל, די ברוינע קויהל, די שטיין-קויהל, די סאָזשע פֿון די לאַמפּען, די
סאָזשע אין'ם קווימען; דאָס אַלעס איז אין די הויפט-טהיילען קויהלען-שטאַף,
וועלכער איז אָבער מעהר אָדער ווייניגער תמיד געמישט מיט עטליכע
פֿרעמדע שטאַפֿען, אַמאָל מיט זויער-שטאַף. שוין דערפֿון קען מען זעהן,
אז דער קויהלען-שטאַף ווערט אייגענטליך גענומען פֿון דער פֿלאַנצען-

און טהיער-וועלט; די ברוין-קויהל און שטיין-קויהל זיינען באמת ניט מעהר ווי די רעסטען פון פאר-וועלטליכע פלאנצען (פֿיג. 2). דאָך זיינען אין דער נאטור פארהאן צוויי סארטען ריינער קויהל-שמאץ, וואָס זעהט לחלוטין ניט אויס, אז ער זאל ווען ניט איז זיין גענו-מען געוואָרען פֿון דער לעבעדיגער וועלט; דאָס זיינען, ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, דער גראַפֿיט און דער דיאָמאָנט.



פֿיג. 2.

שטיקלאך פֿון א ברוין-קויהלען-שיכטע אין נידער-לוזיין, מיט אַ וואַרצל פֿון אַ בוים אין מיטען דער קויהל.

ביידע שטאָפֿען זיינען אלעמען בעקאנט, כאָטש ניט יעדער איינער בעניצט זיי. דער גראַפֿיט איז דאָס שוואַרצע אין די בליי-פֿעדערן, וואָס זעהט אויס ווי מעטאַל, און ווערט פֿון אַסך אָנגענומען אלס אַ מין בליי. דער דימענט איז די ציערונג פֿון'ס רייכטום, וואָס זיינע בעניצער האָבען

אָפֿט גאָר קיין אַהנונג ניט, אַז זיי טראָגען מיט שטאַלץ אַזאַ זאך פֿאַר ציערונג, וואָס איהר נאָטור אונטערשיידעט זיך ניט פֿון דער סאַזשע, וועלכע דער קוימען-קעהרער האָט אויף זיך. אין נעכסטען קאָפיטעל וועלען מיר זיך נאָך אַביסעל אויספֿיהרליכער בעקענען מיט'ן וויער-שטאָף.

22. קויהל און דיאמאנט.

ביי דעם קויהלען-שטאָף קען מען זעהן, ווי צוויי זאַכען, וואָס זיינען אין גאַנצען גלייך לויט זייער שטאָף, זיינען פֿונדעסטוועגען גאָר פֿערשידע-דען אין געשטאַלט, פֿאַרב, אייגענשאַפֿט און געוויכט. באַמט איז דער גלאַנצענדיגער דיאַמאַנט ניט מעהר ווי קויהלען-שטאָף. לויט זיין ווירקליכען שטאָף איז ער דאָסוועלכע, וואָס די האַלץ-קויהל, די ברוין-קויהל, די שטיין-קויהל און דער גראַפֿיט, און פֿונדעסטוועגען ניט נאָר זעהט ער אויס אַנדערש ווי די דאָזיגע קויהל-שטאָף-סאַרטען, נאָר ער בעזיצט אויך אַנדערע אייגענשאַפֿטען, וואָס גיבען איהם דעם גרויסען ווערט, וועלכען ער האָט. ער געהערט צו די האַרטסטע קערפּערס, וועלכע בע זיינען בעקאַנט, — מיט'ן קאַנט פֿון אַ דיאַמאַנט קען מען, ווי בע-וואוסט, שניידען גלאָז. אַחוץ דעם האָט ער די אייגענשאַפֿט איבערצוברע-כען די ליכט-שטראַהלען שטאַרקער איידער דאָס רוב דורכזיכטיגע קער-פּערס, אַן אייגענשאַפֿט, וואָס גיט איהם אַ בעזונדערן ווערט. און דאָך איז דער דיאַמאַנט בלויז קויהלען-שטאָף און לויט זיין שטאָף אויף קיין האָר ניט מעהר ווי אַ שטיק קויהל!

ווי אַזוי האָט זיך אָבער די קויהל געקענט אַזוי מערקווירדיג פֿער-וואַנדלען? דערויף גיט די וויסענשאַפֿט אַזאַ ענטפֿער:

דאָס רוב קערפּערס קען מען אויפֿלייזען אין קינסטליך צוגעגריימע פֿליסיגקייטען. אַזוי צ.ב. לייווען זיך אויף פֿלאַמען אָדער גאָלד אין קעניגס-וואַסער, זילבער און קופּער לייווען זיך אויף אין סאַלפּעטער-ווערע, אַנדערע מעטאַלען אין פֿערשיטערטער שוועבעל-ווערע; דאָס הייסט אַ שטיק גאָלד, פֿלאַטין, זילבער אָדער קופּער צוגעהט אין גאַנצען, ווען מען וואַרפֿט עס אַריין אין אַ געהעריגע פֿליסיגקייט, אַזוי ווי זאַלץ אָדער צוקער, ווען מען וואַרפֿט זיי אַריין אין וואַסער. נאָר די קויהל וויל ניט צוגעהן אין קיין פֿליסיגקייט. זי לייווע זיך דורכאויס ניט אויף, מען מעג זי אַריינלייגען אין

די שאַרפֿסטע פֿליסיגקייטען. — אויב מען וואָלט געווען אין שטאָנד צו שמעלצן קויהלען אָדער זיי אויפֿצולייזן אין אַ פֿליסיגקייט, וואָלטען מיר אפשר געקענט פֿון יעטוועדער הילצערנער קויהל מאַכען דיאמאָנטען אָהן אַ שיעור. מען וואָלט נאָר געדאַרפֿט לאָזן לאַנגזאַם אָבקיהלען די דורך היץ פֿליסיג געוואָרענע קויהל און זי וואָלט געמוזט ווערן אַ רעגלמעסי- גער קויהלען-קריסטאַל, און דאָס אייגענטליך איז אַ דיאמאָנט; אויך אין אַ פֿליסיגקייט אויפֿגעלייזטע קויהל וואָלט מען געקענט דורך געהעריגע צור-ריכטונגען לאָזן קריסטאַליזירן און אויף אַזאָ אופן בעקומען דיאמאָנטען, וויפֿיעל און וועלכע מען וואָלט נאָר וועלען. דער חילוק צווישען אַ געוועהנ-ליכער קויהל און אַ דיאמאָנט בעשטעהט בלויז אין דעם, וואָס די קויהל איז אַן אונקריסטאַליזירטער קויהלען-שטאָף און דער דיאמאָנט אַ קריסטאַ-ליזירטער, אַזוי ווי שנעע איז ניט מעהר ווי קריסטאַליזירט וואָסער. דער דיאמאָנט פֿערהאַלט זיך צום גראַפֿיט פֿונקט אַזוי, ווי די שנעע-קריסטאַלען (ערשמער טהייל, זייטע 32, פֿיג. 1—3) צו געוועהנליכען וואָסער.

די מעגליכקייט איז דאָ, אַז די וויסענשאַפֿט וואָל קומען דערצו צו שמעלצן און אויפֿצולייזן קויהלען, און דאָן וועלען אַלע דיאמאָנטען פֿער-לירען וויער ווערט; דערווייל איז עס אָבער נאָך ניט געלונגען. די דיא-מאָנטען, וואָס מען געפֿינט אין דער ערד, זיינען וואַהרשיינליך דערפֿון גע-קומען, וואָס די גרויסע היץ, וועלכע הערשט טיעף אינעווייניג אין דער ערד, צושמעלצט דעם קויהלען-שטאָף, און ביי שפעטערער, לאַנגזאַמער אָבקיהלונג בילדען זיך קריסטאַלען, וואָס איינצעלנע פֿון זיי ווערען גע-בראַכט נאָהענט צו דער אויבערפֿלעכע פֿון דער ערד דורך ערד-צימערניש אָדער דורך שטראָמען, וואָס שמירצען אַרויס פֿון דער טיעפֿעניש פֿון דער ערד. אין דער לעצטער צייט איז עס ווירקליך דעם פֿראַנצויזישען כעמיקער אַנרי מאַאָסאָן געלונגען צו פֿערוואַנדלען קויהל אין דיאמאָנטען דורך בעזונדערע עלעקטרישע שמעלץ-אויסווענס. ליידער זיינען דערווייל די דיא-מאָנטען אונגעהייער קליין.

פֿאַרלויפֿיג איז גענוג, ווען מיר ווייסען, אַז וויסענשאַפֿטליך בעקומט דער דיאמאָנט אַ ווערטא בלויז דורך אייניגע אייגענשאַפֿטען, אין עיקר אָבער איז ער פֿאַר'ן כעמיקער נאָר אַ שטיק קריסטאַליזירטע קויהל. נאָכדעם ווי מיר האָבען זיך בעקענט מיט'ן קויהלען-שטאָף אין זיין אורשפּרינגליכער געשטאַלט, לאָמיר אַזונד בעטראַכטען זיין וואונדערליכע טבע, וואָס ער געהמט אַן דורך כעמישע פֿערבינדונגען און זיך בעקענען מיט דער וויכטיגער ראָלע, וועלכע ער שפּיעלט אין דער וועלט.

23. זאנדערבארע אייגענשאפטען פון'ס קויהלען-שטאף.

ווי איינגעשפארט דער קויהלען-שטאף איז, ווען מען וויל מיט איהם אליין האַבען צו סהאָן, אזוי ווייך איז ער, ווען מען לייגט איהם פֿאַר אַנ-דערע שטאָפֿען, מיט וועלכע ער קען זיך פֿערבינדען. די אייגענשליכע הילצערנע קויהל, וואָס מיר זעהען יעדען טאָג אויפ'ן אייוועלע און אין אויווען, האָט נאָך אַ בעזונדערע מעלה, וועלכע גיט איהר אַ גרויסען ווערטה און איז דער גרונד פֿון אינטערעסאַנטע כעמישע ערשיינונגען. — די דאָזיגע מעלה איז די קראַפֿט, וועלכע די האַלץ-קויהל בעזיצט, איינצו-ווינגען אין זיך און געריכט צו מאַכען גאָזען.

יעטועדער געוועהנליכע קויהל, וואָס ליגט אין געוועהנליכער לופֿט, וויגט זיך אָן פֿול מיט לופֿט און אין אַזאָ הויכען גראַד, אַז זי וויגט איין פֿינף און צוואַנציג מאָל אזוי פֿיעל לופֿט ווי גרויס זי איז, דאָס הייסט איין קוביק-צאָהל קויהל קען אַריינגעהמען אין זיך פֿינף און צוואַנציג קוביק-צאָהל לופֿט. די לופֿט, וואָס שטעקט אין די קליינע צווישען-לעכעלאַך פֿון דער קויהל, איז אַלואַ פֿינף און צוואַנציג מאָל געריכטער צוזאַמענגעפרעסט, איידער די געוועהנליכע לופֿט. עס ווינגען דאָ אַנדערע גאָזען, וועלכע זי וויגט איין נאָך מיט אַ גרעסערען חשק. פֿון אַמאָניאָק-גאָז קען אַ שטיקעל קויהל איינצווינגען אין זיך ניינציג מאָל אזוי פֿיעל, ווי גרויס די שטיק קויהל איז.

מען קען זיך אַלואַ פֿאַרשטעלען, וואָס פֿאַר אַ גוט, פאַסער מיטעל די קויהל איז צו דערווייטערען פֿון אַנדערע שטאָפֿען געוויסע גאָזען. דער-פֿאַר איז זעהר וויכטיג צו זייען פֿערדאָרבען וואַסער אָדער וואַסער, וואָס איז געמישט מיט פֿרעמדע גאָזען, דורך קויהלען, און דערפֿאַר ווערען אויך אינעווייניג שוואַך פֿערקויהלט די פֿעסער, אין וועלכע מען האַלט דאָס וואַסער פֿאַר ים-רייווענדע. און דאָס איז זעהר וויכטיג פֿאַר דאָס לעבען, וואָרום פֿאַר די געזונדהייט איז גוט טרינק-וואַסער פונקט אזוי נויטוענדיג ווי ריינע לופֿט. אַחוץ דעם איז אין דער נייער צייט בע-וויזען געוואָרען, אַז אַ רייה געפֿעהרליכע קראַנקהייטען, ווי די באַלערע און דער טיפּוס, ווערען פֿערשפּרייט דורך טרינק-וואַסער, וואָס ענטהאַלט אין זיך פֿערפֿוילטע שטאָפֿען, וועלכע ערנעהרען די קלייניקע אָרגאַניזמען, וואָס רופֿען אַרויס קראַנקהייטען. דערפֿאַר איז זעהר ווינשענסווערטה, אַז יעדער איינער, בעזונדערס אין דער צייט, ווען עס הערשען יענע

דיאגנאטישע וואל רייניגן דאס מיינדיגסטע דורך א קיידל-ווייזע, וועלכע
בזו זעלנעם יעצט פאסט פון פערשיידענע זייטן, די קיידל צוהם ארויס
פון א יאגער ווייז שטענדיג בעשאנג-מיינען אין טאכט עס אונטערדיק,
דייערבע איינזעטלעכע פון דער קיידל אין עס, וואס טאכט וי אוי
וויכטיג צו רייניגן שטאפע, דורך ווייזע דורך פרישע קיידלעך ווערע
ווייזע ווייז פארבראט דורך דאסיערבע מיינע טאכט טען אין צוקער-
פארברעט ווייז דעם מיינעם טראג, אין טען קען פון א פראסטען
באגאפע אריינברעכע דעם אכטמיינענען טעם, אין באיערעם בער
פערדירט דעם בייערן דאסען-געשטאט, אייב עס ווערע געשטען דורך א
ביר, וואו עס געפיעט ויד קיידלעך, דערפאר איז אייך ווער נישט צו האל-
בען אין א צייער, וואו עס ליגט א פראקטע, פערמיינענע קיידל, ווייל
ווי ווייז איין אין ויד די שטענדיג דאסען.

אכט-ווייזע די איינזעטלעכע-קאפ פון דער קיידל ארויס איינער-
געשטענדיג בעשטע וויינענע, אין פרייע-פארברעט ווייזען שוין אפס
פארברעטן זייטע אונטערדיק דורך דעם, וואס עס קיינט ויד אין קייד-
דע-שטאט, ווערע דאס אייך ווערען באזאמלן איינזעטלעך אין ויד
יאגער-שטאט אין ווייז-שטאט פון דער ווייזע אין דאס דורך די פערדיי-
טע פון די דאיער נאטע אריינברעכען די בעשטע פערברעטע קאפ-
נאט אין עס אונטערדיקען.

אן איינזעטלעכען עקספערטמענט קען טען טאכטן, ווען טען וואל
ווערע א קיידל, וואס איז א דאיער צייט געלענען אין א פלאץ, וואו
עס איז געווען שווער-וואס-שטאט-נאט, אין וי איינזעטלעך אונטער א
געלענעם קיידל, ווערע איז אונטערלייט ווייז-שטאט, די קיידל,
וואס דאס שוין איז ויד אכט, שווער-וואס-שטאט, וועט אענדען איין
ווייז-שטאט אין בייזע נאטע ווערען אוי געדיכט, אז וי פערברעטן ויד
בעשטע אין ווייז ארויס בער-קיינדיג בעשטע ערשיינענע, דער שווער-
בער-וואס-שטאט צייט ויד אין אונטער פערברעטען אין דעם ווער-
שטאט, אין דורך דעם דערהייער ויד אייך די קיידל, דערביי ענטשטעהט
דאס פארברעט פון דער דאיער פערברעטען—וואסער אין שווער-ווייזע,
דער עקספערטמענט איז אכט אייך פערברעטן טיט געפאכט, וואס עס
מיינט ויד אכט, אז אין א שווער-וואס-שטאט געפנט ויד ווייזע
וואס-שטאט-נאט אין פערברעטען ויד טיט ווייז-שטאט, צייט ער
ויד אן וואס דורך דעם ענטשטעהט א שטאקע עקספערטאט.

פון דעם אונטער ווערען טיט אז אין דער טעג פון דער קיידל ליגען
איינזעטלעכע, דורך ווערע וי יאגערען אין ויד טיט א גרייסער

ליידענשאפט פֿרעמדע גאָזען און רופֿט אַרויס כעמישע פֿראַצעסען. נעהמט מען די קויהל אַליין אַריין אין'ס כעמישען פֿראַצעס, ווערט אָט דער שטאָף, וואָס איז געוועהנליך אַזוי איינגעשפּאַרט, אַזוי ווייך, אַזוי פֿרייוויליג און לאָזט זיך אין פֿערבינדונג מיט אַנדערע שטאָפֿען פֿערוואַנדלען אין אַ גאָז, אין אַ פֿליסיגקייט און אין אַ האַרטען קערפּער. נאטירליך, איז ער דאָן שוין ניט מעהר קיין קויהל, ער איז בלויז אַ קויהלען-שטאָפֿ-האַלטיגע פֿערבינדונג; אָבער יעדענפֿאַלס שטעקט דאָך אין איהם די קויהל, וועלכע האָט זיך בשום אופן ניט געוואָלט אַריינלאָזען אין קיין פֿערבינדונג. מיר וועלען ווייטער ווייזען, אַז יעדער איינער האָט אין זיין לעבען שוין אַסך שווינענדיג מאָל פֿערוואַנדעלט די קויהל אין אַ מיין לופֿט; אַז מַהיילוויוו טרינקט מען, מַהיילוויוו עסט מען קויהל, אמת'ע קויהל; נאָך מעהר, אַז דער מענש אַליין, וואָס בדרך משל זאָגט מען וועגען איהם, אַז ער איז כעשאָפֿען געוואָרען פֿון דער ערד, כעשמעהט אייגענטליך בלויז פֿון די דריי ביז יעצט געבראַכטע מינים גאָזען, וועלכע האָבען זיך כעמיש פֿערבונדען מיט אַ פֿאַרציאָן קויהלען-שטאָף.

24. אייניגע עקספּערימענטען מיט קויהלען-זויערע.

גלייך ביים ערשטען עקספּערימענט מיט'ן זויער-שטאָף האָבען מיר געזעהן, אַז קויהל ברענט מיט אַ העלער פֿלאַם אין אַ געשיר מיט זויער-שטאָף, און אַז דערפֿון קומט אַרויס אַ גאָז, וואָס איז אַ פֿערבינדונג פֿון קויהל און זויער-שטאָף און הייסט דערפֿאַר קויהלען-זויערע. אויך דאָ זעהען מיר שוין אַלואָ, אַז פֿון קויהל אין פֿערבינדונג מיט זויער-שטאָף ווערט אַ מיין לופֿט.

מען זאָל זיך נאָר ניט פֿאַרשמעלען, אַז די קויהל ווערט דורך דעם דאָווגען פֿראַצעס צושטיילט אין אַ מיין דינינקען פּולווער און שווימט אַרום אַלס פּולווער אין'ס זויער-שטאָף; ניין, אין דער קויהלען-זויערע איז מעהר ניטאָ קיין זכר ניט פֿון זויער-שטאָף, ניט פֿון קויהל, זיי ווינען ביידע געוואָרען אַ נייער קערפּער, וואָס האָט גאָר קיין עהנליכקייט ניט מעהר מיט די ביידע אורשפּרינגליכע שטאָפֿען. די קויהלען-זויערע איז אַ פֿאַרבלאָזע לופֿט-אַרט, וועלכע מען קען ניט אונטערשיידען מיט'ן אויג פֿון געוועהנליכער לופֿט. אַז מען האָט אַ פֿלאַש מיט קויהלען-זויערע, קען מען מיט'ן אויג ניט דערקענען, אַז זי ענטהאַלט אין זיך עפעס בעוונדערעס.

די פלאש זעהט אויס אזוי, ווי זי וואלט געווען אַנגעפֿילט מיט געוועהנלי-
כער לופט. דורך עקספערימענטען אָבער וועט מען באלד בעמערקען, אז
עס איז קויהלען-ווייערע. — אז מען שטעקט צ.ב. אַריין אַ ברענענדיג
שפענדעל, לעשט זיך עס באלד אויס; דאָס בעווייזט, אז עס איז ניט קיין
געוועהנליכע לופט און נאָך ווייניגער ווייער-שטאָף. עס קען דאָך אָבער ויין
וואַסער-שטאָף; לאָזט מען די קויהלען-ווייערע אַרויסשטראָמען און מען
פֿראַווט זי אָנצוינדען, זעהט מען, אז עס איז קיין וואַסער-שטאָף אויך ניט,
ווייל, ווי מיר ווייסען, ברענט דאָך וואַסער-שטאָף, ווען מען צינדט איהם
אָן אין דער לופט. אפשר איז עס נאָר שטיק-שטאָף, וועלכער ברענט ניט
אליין און לאָזט אויך ניט ברענען קיין אנדערע קערפערס, וואָס ווערען
אריינגעבראכט אין איהם. לאָמיר מאַכען נאָך אַן עקספערימענט און מיר
וועלען באלד זעהן דאָס אייגענטימליכע פֿון דער קויהלען-ווייערע.

מען דאַרף בלויז אַריינגיסען אין פֿלאַש אַביסעל קלאָר קאלד-וואַסער,
וואָס מען בעקומט ביליג אין די אַפטיקען, און מען וועט באלד בעמערקען,
אז דאָס וואַסער ווערט מומטע. דאָס וואַלט ניט געשעהן, ווען אין דער פֿלאַש
זאָל ויין שטיק-שטאָף.

וואָס געהט אָבער פֿאַר מיט דער קויהלען-ווייערע און מיט'ן קאלד-
וואַסער?

כדי זיך עס קלאָר צו מאַכען, דאַרף מען ווייסען, וואָס איז אייגענט-
ליך קאלד. קאלד איז אַן אייגענאַרטיגעס מעטאל, קאַלציאָם, וואָס האָט
זיך פֿערבונדען מיט ווייער-שטאָף.

דאָס מעטאל קאַלציאָם איז זילבער-ווייס און ווייך. אז מען לאָזט עס
ליגען אויף דער לופט, ציהט עס צו צו זיך דעם ווייער-שטאָף פֿון דער
לופט און ווערט האַרט, קרייד-אַרטיג, מיט איין וואָרט, עס ווערט פֿון איהם
קאלד. עס פֿערשטעהט זיך, אז אין דער נאַטור געפֿינט זיך דאָס קאַלצי-
אום-מעטאל אין ערגיץ ניט ריין, וואָרום אזוי ווי אומעטום איז דאָך פֿאַרהאָן
לופט, וואָס ענטהאַלט ווייער-שטאָף, פֿערוואַנדעלט זיך דאָס קאַלציאָם תמיד
אין קאלד; מען האָט ערשט געמוזט בעקומען דאָס קאַלציאָם קינסטליך
פֿון'ס קאלד, און דאָס איז ערשט געלונגען אין פֿאַריגען יאָרהונדערט. מיר
ווייסען אַלואָ, אז קאלד איז אַ מעטאל, פֿערבונדען מיט ווייער-שטאָף. ווי-
סענשאַפֿטליך הייסט דער קאלד אויך קאַלציאָם-אַקסיד.

דער קאלד האָט די נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט קויהלען-ווייערע,
און אין דעם פֿאַל ווערט פֿון'ס קאלד אַ נייער שטאָף, וועלכער הייסט
קויהלענוויערע קאלד-ערד, וואָס קומט פֿאַר אין דער נאַטור אַלס קאלד-
שטיין און קרייד.

א שטיקעל קרייד איז אַלואַ אַ זאך, וואָס איז גענוג וואונדערבאַר צו-
זאַמענגעזעצט, כאָטש מען קען עס אָן איהם ניט דערקענען. עס בעשטעהט
ערשטענס פֿון אַ מעטאַל, קאַלציאָם, וואָס האָט זיך פֿערבונדען מיט וויער-
שטאַף; צווייטענס, בעשטעהט עס פֿון קויהל, וועלכע האָט זיך אויך פֿער-
בונדען מיט וויער-שטאַף. אין דער קרייד שטעקט אַלואַ אַ שטיק מעטאַל,
אַ שטיק קויהל און אַ גאַנצע מאַסע לופֿט! — וועמען וואָלט עס געקענט
איינפֿאַלען, אז פֿון אַ זילבער-בלאַנקען מעטאַל, פֿון אַ שוואַרצע קויהל און
פֿון אַ פֿלאַש פֿול מיט לופֿט זאָל אַרויס קומען אַ זאך, ווי די ווייסע קרייד?
און דאָך איז עס אַזוי, און מען קען מאַכען קרייד פֿון אַט די גרונד-שטאַ-
פֿען פֿאַר יעדען צווייפֿלער אין די אויגען. נאָך מעהר, אָהן איינעם פֿון די
דאָזיגע שטאַפֿען וואָלט קיין איין שטיקעל קרייד אין דער וועלט ניט עק-
זיסטירט. אָהן שוואַרצע קויהל וואָלט קיינמאַל ניט זיין קיין ווייסע קרייד.
אַצונד וועט שוין ווערען קלאָר, וואָס איז אייגענטליך געוואָרען פֿון'ם
קאַלך-וואַסער, וואָס מען האָט אַריינגעגאַסען אין די פֿלאַש קויהלען-ווייערע.
פֿון'ם קלאָרען קאַלך-וואַסער איז געוואָרען ווייסליך-מוטנעס קרייד-וואַסער.
יעצט קענען מיר ראַטען יעדען לעזער, וואָס אינטערעסירט זיך דערמיט,
ער זאָל מאַכען אַן עקספּערימענט, וועלכער איז איינפֿאַך אי אינטערע-
סאַנט. מען גיסט אָן אַ האַלב גלאָז מיט גאַנץ קלאָרען קאַלך-וואַסער; אין
גלאָז שטעקט מען אַריין אַ גלעזערן טרייבעל און מען בלאָזט לאנגזאַם אין
טרייבעל, אַזוי אַז דאָס וואַסער זאָל זיך בולבען. באלד וועט מען בעמערקען,
אַז דאָס וואַסער ווערט ווייסליך-מוטנע. — פֿון וואָנען קומט עס?
דערפֿון, וואָס די לופֿט, וואָס מיר בלאָזען אַריין, קומט פֿון אונזערע לונגען,
וואָס מיר אָטהעמען אויס קויהלען-ווייערע. די קויהלען-ווייערע פֿון אונזער
אָטהעם איז געקומען אין דאָס וואַסער און האָט פֿון'ם קאַלך-וואַסער גע-
מאַכט קרייד-וואַסער.

25. קליינע עקספּערימענטען און גרויסע שליסע.

מיר האָבען געזעהן, אז מיט דעם אָטהעם פֿון אונזער מויל קענען
מיר פֿון קאַלך מאַכען קרייד.
ווי אינטערעסאַנט דאָס זאָל אויך זיין פֿאַר דעם, וואָס ווייסט עס ניט, דאָך
קען ער זיך קיים פֿאַרשטעלען, וואָס פֿאַר אַ בעדייטונג די דאָזיגע מהאַט-
זאך האָט פֿאַר די בילדונג פֿון די גרויסע שיכטען פֿון אונזער ערד.

אויף דער ערד ווינען פֿאַרהאַן גאַנצע בערג פֿון קרייד (פֿיג. 3.) און גרויסע שטרעקען פֿון קאלך. די מיקראַסקאָפֿישע אונטערזוכונג בעווייזט,



פֿיג. 3.

4) מיט אַסך מיר-קרייד-פֿעלזען פֿון שטובכענקאַמער (קרייד-בערג) אויף דער אינזל רינגען אין דייטשלאַנד.

צוריק; נאָך איידער די ערד איז געווען בעפֿעלקערט מיט מענשען אָדער חיות, וועלכע געפֿינען זי אַצונד אויף איהר, האָבען אויף איהר געלעבט אַזעלכע שאַלאַכץ-טהיערע, וואָס אַצונד איז פֿון זיי מעהר ניט איבערגע-בליבען ווי וויער קאלך-שאַלאַכץ. — די נייע נאַטורפֿאָרשונג לערנט אונז נאָך, אַז אין יענע צייטען, וועלכע מען רופֿט די עלטעסטע, די „ימי בראשית“, האָבען עקזיסטירט געוויקסען פֿון אַ גאַנץ בעזונדערן סאָרט, וועלכע ווינען נאָך דער פֿאַרס און נאָך דער נאַטור נאָך געווען עהנליך צו אַ טהייל פֿון אונזערע פֿערשיעדענע פֿלאַנצען, אָבער אין דער גרויס ווינען ווי געווען גלייך צו אונזערע וואַלד-בוימער. — נאָך מעהר, די פֿלאַנצען-וועלט איז געווען אזוי פראכטפֿאַל, אַז מען מוז אָננעהמען, אַז זי האָט געפֿונען גרייט אויסערגעוועהנליך רייכע נאָהרונג, און דערפֿון האָט מען געשלאָסען, אַז די לופֿט האָט ענטהאַלטען אזוי פֿיעל קויהלען-וויערע — דער הויפט-נאָהרונגס-שטאָף פֿון די פֿלאַנצען, — אַז יעצטיגע מענשען און חיות וואַל-טען דאָן ניט געקענט אָמהעמען און לעבען אויף דער ערד.

אין נאָך פֿריהערדיגע עפֿאָכען פֿון דער ערד איז וואַהרשניליך נאָך גאָר ניט געווען קיין פֿרייער קויהלען-שטאָף; גיכער ווינען אלע קויהלען, וואָס מיר טרעפֿען אַצונד אַן אַלס בעשטאַנד-טהיילען פֿון חיות און פֿלאַנצען און אַלס גרויסע קויהלען-לאַגער אין דער ערד, געווען בלויז אַלס קויהלען-וויערע. די וואַרעמקייט, וואָס האָט דעמאָלט געהערשט, איז געווען אזוי גרויס, אַז די קויהל אַלס אַזעלכע האָט גאָר ניט געקענט עקזיסטירען.

ערשט אז די ערד האָט זיך מער אָנגעקיהלט, זיינען ענטשטאנען די פלאנצען, וועלכע האָבען אויפגענומען קויהלען וויערע און זיי צולייגט אין קויהל און וויער-שטאָף. אָבער שוין אפילו נאָכדעם, ווי די פלאנצען פֿון יענער אור-אַלטער צייט האָבען צו וויער עקזיסטענץ לאַנג פֿערברויכט דעם קויהלען-שטאָף און בייגעמישט דעם וויער-שטאָף צו דער לופט, האָט די לופט נאָך אלץ אפשר ענטהאלטען צו פֿיעל קויהלען-וויערע, איידער מען דארף האָבען, אום די יעצטיגע חיות און מענשען זאלען קענען לעבן אין איהר.



פֿיג. 4.

קרייד, שטאָרק פֿערגעסערט.

וואוהין איז אַהינ-
געקומען אָט די קויה-
לען-וויערע פֿון דער
לופט? בלי ספק האָבען
דעם גרעסמען טהייל
אויפגענומען די קאלד-
שטאָלעכע פֿון די
טויטע חיה'לאַך, וואָס
האָבען זיך פֿערבונדען
מיט קויהלען-וויערע
און ליגען אַזונד פֿאַר
אונז אַלס גרויסע קרייד-
בערג.

וועמען וועט עס
איינפֿאלען, אז די
קרייד שפּיעלט אויך
א ראָלע אין דער עק-

זיסטענץ פֿון די מענשען אויף דער ערד! —
דערווייל לאָטיר זיך נאָך ניט אזוי דערווייטערען פֿון אונזער אייגענע-
ליכער טהעמא און ניט פֿערקריכען אין די פֿינסטערע צייטען פֿון די פֿער-
גאַנגענע יאָהרמיווענדע — דאָס לאָזען מיר איבער פֿאַר אַן אנדער קאַפּי-
טעל, — לאָטיר זיך בעסער צוריקקעהרען צו דער קויהלען-וויערע און צום
קויהלען-שטאָף, וועלכער פֿערבינדט זיך דורך פֿערברענונג מיט וויער-
שטאָף, וואָרום די וואונדער פֿון דער געגענווארט זיינען ניט ווייניגער
צאָהל-רייך ווי די וואונדער פֿון דער פֿערגאַנגענהייט.
מיר האָבען שוין דערמאָנט, אז די מענשהייט פֿאַבריצירט אַן אונ-
ענדליכע מאַסע קויהלען-וויערע.

מיט יעטווערדען אָמאָהעם-צוג נעהמען מיר אַרײַן וויער-שטאָף אין אונ-
זערע לונגען. מיט יעטווערדען אויסאַמאָהעמען שיקען מיר אַרױס קויהלען-
ווערע אין די לופט. ניט ווייניגער שיקט אַרױס יעדער אויווען, אויף
וועלכען עס ווערט פֿערברענט קויהלען, שטײן-קויהלען אָדער וואָסער
ס'איז ברענ-מאַטעריאַל, אַ שטראָם פֿון קויהלען וויערע אין די לופט, אַ
שטראָם פֿון יענעם גאָז, צו וועלכען עס איז פֿערברויכט געוואָרען אַן אונ-
ענדליך גרויסע מאַסע וויער-שטאָף.

ווי אזוי אָבער ווערט פֿון דעם אַלעמען ניט פֿערדאָרבען די לופט?
פֿון וואָנען קומט כסדר דער נייער וויער-שטאָף, וועלכער פֿערברײט דעם
פֿערנוצטען, און וואו טהוט זיך אַהין די קויהלען וויערע, וואָס מאַכט די
לופט אונאַמאָהעמבאַר?

דעם ענטפֿער דערויף גיט אויך ערשט די נייערע נאַטור-פֿאַרשונג,
וועלכע מאַכט אַלץ קלאָרער און קלאָרער דעם צוזאַמענהאַנג פֿון די נאַ-
טור-איינריכטונגען.

כאַטש די קויהלען-וויערע איז שווערער פֿון דער געוועהנליכער לופט
און וואָלט געדאַרפֿט זינקען צו דער ערד, ווערט זי אָבער דורך די שטענ-
דיגע בעוועגונג פֿון דער לופט, ווי פֿון אַ בעזונדערער קראַפֿט, געמישט
מיט דער לופט, וועלכע, פֿערבייגעהענדיג שטרעקען, וואו עס געפֿינען זיך
שטאַפֿען, וואָס האָבען אַ נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט קויהלען-וויערע,
גיט זיי אָב די קויהלען-וויערע און רייניגט זיך אויף אַזאַ אופן פֿון דעם
פֿאַר אונז געפֿעהרליכען שטאָף. און די פֿלאַנצען זיינען עס נעמליך, וואָס
זיינען אײַן מיט גרויס חשק די קויהלען-וויערע פֿון דער לופט, וואָרום די
פֿלאַנצען, די בויער, וואָס ליעפֿערען אַזוי פֿיעל קויהלען, בעקומען זייער
גאַנצען קויהלען-שטאָף ניט פֿון דער ערד, נאָר פֿון דער לופט, אין וועל-
כער די קויהלען-וויערע שוועבט. פֿערברויכענדיג די קויהל פֿון דער קויה-
לען וויערע, הויכען די פֿלאַנצען ווייטער אויס דעם וויער-שטאָף, אַזוי אז
קיין איינציגער אַטאָם געהט ניט פֿערלוירען, און די לופט בעקומט ווידער
יענעם שטאָף, וואָס איז אַזוי נויטווענדיג פֿאַר דאָס לעבען פֿון די טהיערע
און מענשען.

וואָס דער מענש אָמאָהעמט אויס, די קויהלען-וויערע, געהט צו דער
פֿלאַנצע און ווערט פֿון איהר איינגעוויגען. דערפֿאַר גיט די פֿלאַנצע צוריק
אַרױס דעם וויער-שטאָף און פֿאַבריצירט אויף אַזאַ אופן אין אונאונטער-
בראַכענער טהעטיגקייט די לופט, וואָס דער מענש דאַרף צום איינאַמאָהעמען.
דאָ האָבען מיר אײַנס פֿון די שעהנסטע ביישפֿיעלען פֿאַר דעם קרייז-
גאַנג אין דער נאַטור: מיר זעהן, ווי נאָר די וועקסעל-ווירקונג אַלײַן

צווישען טהיער-און פלאנצען-וועלט מאכט מעגליך יעטועדעס אָרגאנישע לעבען, ווי די חיות און די מענשען און אונזער גאנצע היינטיגע קולטור, אונזער גאנצע חכמה וואָלט צוגרונד געגאנגען, ווען עס וואָלט ניט געווען די פלאנצען-וועלט, וועלכע רייניגט די אַטמאָספֿערע פֿון דער שעדליכער קוהילען-זויערע און פראָדוצירט כסדר נייעס זויער-שמאָף. און פֿון דער אנדערער זייט, ווי די פלאנצען וואָלטען געמוזט אומקומען, ווען די מענשען און חיות וואָלטען זיי תמיד פֿון דאָס ניי ניט געגעבען, ניט וויסענדיג און ניט ווילענדיג, די שמאָפֿען, וואָס זיינען נייטיג פֿאַר זייער עקזיסטענץ. דאָ בעקענען מיר זיך מיט דעם פֿאַקטאָר, וועלכער בעהערשט און האַלט אונטער די וועלט, דעם פֿאַקטאָר פֿון דער צו פאָהן אין זיין גרויסאַרטיגסטער און אומפֿאַסענדסטער ווירקונג. ווי גענוי די דאָזיגע געגענווייטיגע אָבהענגיקייט פֿון טהיער-און פלאנצען-וועלט רעגולירט זיך זעלבסט-טהעטיג תמיד פֿון דאָס ניי, כאָטש מיליאָרדען-און אָבער מיליאָר-דען לעבעדיגע בעשעפֿענישען שמרעבען טאָג-מעגליך צו פֿערענדערן דורך זייער איין-און אויס-אַטהעמען דעם שמאָף-אינהאַלט פֿון דער לופֿט, ווי גענוי די איינצעלנע טהיילען פֿון דער וועלט-מאַשין פֿאַסען זיך צו איינע צו די אנדערע און אַרבייטען האַרמאָניש אינאיינעם, דערקענט מען אַס בעסטען פֿון דעם איבערראַשענדען פֿאַקט — ווי עס איז בעוווּזען געוואָרן רען — אַז די צוזאַמענזעצונג פֿון דער לופֿט האָט זיך אין דעם משך פֿון די לעצטע 50 יאָהר — און וואַרשיינליך שוין זייט אַסך, אַסך ליינגערע צייט — ניט געענדערט אפילו אויפֿ'ן קלענסטען טהיילעכעל פֿון איין פראָצענט.

26. אביסעל ארגאנישע כעמיע.

די אָרגאנישע כעמיע, דאָס הייסט די כעמיע, וועלכע בעשעפֿ-טיגט זיך מיט אַזעלכע כעמישע פֿערבינדונגען, וואָס קומען פֿאַר אין'ם קערפֿער פֿון לעבעדיגע בעשעפֿעניסען, האָט דריי וויכטיגע אויפֿגאַבען, וועלכע די בעדייטענדסטע פֿאַרשער פֿון דער נײַער צייט בעטראַכטען אַלס דאָס דאַנקבאַרסטע פֿעלד פֿאַר זייער טהעטיגקייט.

קודם כל איז די אָרגאנישע כעמיע פֿון דער גרעסטער וויכטיגקייט פֿאַר די ערדאַרבייט. ביז אַהער האָט מען לחלוטין ניט געשיינקט קיין אויפֿ-מערזאָמקייט און ניט געוואוסט פֿון די ערפֿאַהרונגען, וועלכע דער אַקער-

בויער האָט געמאַכט ביים בעאַרבייטען דאָס פֿעלד ; די פֿרוכטבאַרקייט און אונפֿרוכטבאַרקייט פֿון א פֿעלד איז געווען א קעגנטיג, וועלכע מען האָט זיך געמוזט ערווערבען דורך לאַנגיאַהריגע בעאַבאַכטונגען. מען האָט גע-מוזט מאַכען פֿראַבען, וואָס האַבען אוועקגערויבט זעהר פֿיעל צייט, און שווערע עקספּערימענטען, און ווי האַבען ערשט בעוויזען, ווי אזוי און צו וואָס קען געברויכט ווערען א פֿעלד, וואָס פֿאַר א זריעה וואָלט מען בע-דאַרפֿט אויף איהם זעען און וואָסער פֿרוכט עס וואָלט אויף איהם געראָ-מען, מיט וועלכע מינים וואָלט מען בעדאַרפֿט מיסטיגען די ערד און וועל-כע סאָרטען שטאָפֿען וואָלטען געקענט זיין נוצליך פֿאַר דער פֿלאַנצע. אַצונד, ווען די כעמיקער האַבען עס שוין גענומען אין זייער האַנד, האָט מען שוין געמאַכט א געוואַלטטיגען שריט פֿאַרווערטס. דער אַקערבוי איז יעצט געוואָרען א וויסענשאַפֿטליכע אַרבייט, און אָט די וויסענשאַפֿט איז די וויסענשאַפֿט פֿון דער אָרגאַנישער כעמיע.

דער כעמיקער נעהמט א פֿלאַנצע, לייגט זי פֿונאַנדער אויפֿ'ן כעמי-שען אופן און זעהט, וואָס פֿאַר שטאָפֿען ענטהאַלטען זיך אין איהר. ער ווייסט, אַז די דאָזיגע שטאָפֿען זיינען אַריינגעקומען אין די פֿלאַנצע ניט דורך כשף, נאָר אַז עס איז א כעמישער פֿראָצעס, וואָס דורך איהם האָט די פֿלאַנצע גענומען די שטאָפֿען פֿון דער ערד און פֿון דער לופֿט און האָט זי איבערגעאנדערשט. אזוי גיך ווי ער האָט אויסגעפֿונען די שטאָ-פֿען, פֿון וועלכע עס בעשטעהט די פֿאַרטיגע פֿלאַנצע, ווייסט ער אויך, אַז די פֿלאַנצען האַבען איינגענומען אין זיך די דאָזיגע שטאָפֿען אַלס שפּייז. יעצט ווייסט ער שוין גענוי, וואָס פֿאַר אַן ערד מען דאַרף האַבען, כדי אַזעלכע פֿלאַנצען וואָלען קענען וואַקסען. ער נעהמט א הייפֿעלע ערד, און-טערוכט זי כעמיש און אויב ער געפֿינט, אַז די שטאָפֿען, וועלכע די פֿלאַנצע דאַרף האַבען, זיינען פֿאַרהאַן אין דער דאָזיגער ערד, קען ער, ניט אָנקומענדיג צו יאָהרענלאַנגע קולטור-פֿראַבען, זאָגען : „די דאָזיגע פֿלאַנצע וועט אין אָט דעם באָדען וואַקסען און געראָטען !”

אויב ער געפֿינט אויס, אַז דער באָדען בעזיצט ניט אַלע שטאָפֿען, וואָס די פֿלאַנצע דאַרף האַבען, קען ער בעשטימען מיט וואָס דער באָדען מוז פֿערוואַרגט ווערען ; וואָרום דער כעמיקער שרעקט זיך ניט אָב און לייגט כעמיש פֿונאַנדער אַלערליי סאָרטען מיסמען. ער אונטערזוכט, וואָסערע שטאָפֿען דאָס מיסט דאַרף צושמעלען דעם פֿעלד און לערנט דעם שטוינענדען אַרבייטער : דאָ דאַרפֿסט דו גיפּס אין צומישען דעם מיסט ! דאָרט דאַרפֿסט דו אַריינגעבען קנאָכען-מעהל ! דאָ דאַרפֿסט דו ניט לייגען צו פֿיעל טהעריש מיסט ! אָט דאָס פֿעלד מוזט דו לאָזען א יאָהר אויסרוהען און אָנשטאָט

תבואה בעארבייטען קלעווער (א דריי-בלעטערדיגע פלאנצע). יענעם פֿעלד דארף גאָר קיין שטאָף ניט, וואָרום עס האָט אלע שטאָפֿען לרוב, אָבער עס קען אויף איהם ניט וואַקסען, ווייל די שטאָפֿען געפֿינען זיך אין אַזא פֿאָרם, דורך וועלכע זיי קענען ניט אויפֿגעלייזט ווערען אין רעגענוואַסער, דערפֿאַר דארפֿסט דו אָנשטאָם מיסט געברויכען פֿערשיטערטע שוועבעל-ווערע, וועלכע וועט די שטאָפֿען מאַכען אויפֿלייזבאַר, אַזוי אַז די פֿלאַנצע וועט זיי קענען געניסען.

די צווייטע אויפֿגאַבע פֿון דער אָרגאַנישער כעמיע איז אַרויסצובעקומען פֿון דער פֿלאַנצען- און טהיער-וועלט נייע כעמישע שטאָפֿען, וואָס מען האָט פֿון זיי גאָר קיין אַהנונג ניט געהאַט. די פֿערשידענאַרטיגקייט אין דער אָרגאַנישער וועלט איז אַזוי אונגענדליך גרויס, אַז מאָג טעגליך ווערען פֿון דער פֿלאַנצען- און טהיער-וועלט אַרויסגענומען נייע שטאָפֿען, פֿון וועלכע מען האָט פֿריהער קיינמאָל ניט געוואוסט. די רייכקייט אין נייע שטאָפֿען איז דורך די פֿאַרשוונגען פֿון די לעצטע פֿאַר צעהנדלינג יאָהרען אַזוי גע-וואַקסען, אַז אַצונד פֿעהלען נור מענשען, וואָס וואָלען זיך פֿערנעהמען מיט דער אויפֿגאַבע, ווי אַזוי און וואו מען קען פֿערווענדען אַזעלכע שטאָפֿען ניצליכערהייט. און דאָך איז עס זיכער, אַז יעטוועדער פֿון די נייע שטאָפֿען קען פֿערווענדעט ווערען, און איינצעלנע פֿון זיי, וואָס בלייבען יעצט אין גאַנצען אונבעאַכטעט, קענען ביי אַ גליקליכער ענטדעקונג ווערען אַ קוואַל פֿון גרויסע רייכטימער.

אום צוגעבען אַ קליינעם ביישפּיעל, וועלען מיר בריינגען פֿאָלגענדעס : דאָס אַנילין האָבען שוין פֿון לאַנג אָן די כעמיקער אַרויסגענומען פֿון דער שטיינקויהלען-סמאָלע און האָבען איהם אַ נאָמען געגעבען קיאָנאַל. אָבער ערשט מיט אַ פֿאַר צעהנדלינג יאָהר צוריק האָט מען געמאַכט די ענטדעקונג, אַז אָט דער שטאָף, אַ פֿאַרב-לאָזע אייל-אַרטיגע פֿלויסיגקייט קען זיך דורך די איינווירקונג פֿון אַנדערע כעמישע שטאָפֿען פֿערוואַנדלען אין די פֿראַכטפֿאָלסטע פֿאַרבען. אַצונד איז שוין דער געברויך פֿון די שענהע אַנילין-פֿאַרבען אַזוי פֿערשפּרייט, אַז כמעט אלע רויטע, בלויע און וויאָלעטענע זיידענע און וואָלענע שטאָפֿען, וואָס קומען אין האַנדעל, זיי-נען געפֿאַרבט מיט דעם דאָזיגען אַנילין, וואָס שטאַמט אָב פֿון דער גע-וועהליכער שטיינקויהלען-סמאָלע.

אַסך אַנדערע כעמישע פֿערבינדונגען האָבען אַן עהנליכע געשיכטע. דער כעמיקער קען זיי זעהר גוט, קוקט זיך אָבער ניט אום אויף זיי און האָט קיין אַהנונג ניט, וואָס פֿאַר אַ טייערער שטאָף עס ליגט פֿאַר איהם. בעזונדערס כאַראַקטעריסטיש אין דער בעציהונג איז אַן ערפֿינדונג, וואָס

איז נאך גאר יונג און וועלכע איז ווייניגער ווי אין זיבען יאָהר געקומען צו אַן אונגעהויערער בעדייטונג. א זעלטען עלעמענט, וואָס האָט דעם כּע-מיקער אַ לאַנגער צייט ניט געגעבען קיין שום אינטערעס און ביי וועל-כען ער האָט זיך בענוגענט ווי ביי אַסך אנדערע עלעמענטען מיט זיין עקזיסטענץ און מיט זיין נאָמען, אַט דאָס עלעמענט, דאָס טהאָריאום, איז דורך אַ גליקליכע ענטדעקונג פֿון אויער פֿאָן וועלס באַך פּלוצ-לונג געוואָרען די גרונדלאַגע פֿון דער גרויסער גאָז-גליה-בעלייכטונג-אינדוסטריע.

מיר זיינען ווייטער געקומען אין דאָס געביעט פֿון דער אונגאַנזשער כעמיע; נאָך דער קורצער אָבזוייכונג לאַמיר זיך ווייטער צוריקקעהרען צו דער אַרגאַנישער.

27. די וויכטיגע אויפגאבען פֿון דער ארגאַנישער כעמיע.

אַ העכערע אויפֿגאבע פֿון דער אַרגאַנישער כעמיע איז צו בעאַבאַכ-טען די פּראָדוקטען פֿון דער פֿלאַנצען-וועלט אין זייער פֿערבינדונג, וועלכע זיי נעהמען אָן, ווען מען לאָזט זיי איבער דער נאַטור אָדער ווען זיי ווערען דורך אנדערע שטאַפֿען און מיטלען בעוועגט צו פֿערענדערונגען. די מול ברכה, וואָס דער דאָזיגער טהייל פֿון דער כעמיע האָט געגעבען, איז אונ-געהייער גרויס און די, מיט וועלכע זי וועט אויפֿן נאָך בענשען אין דער צוקונפֿט, זיינען אונענדליך.

גאָר ניט לאַנג צוריק פֿלעגט מען פֿערברויכען די פֿרוכטען פֿון די פֿלאַנצען בלויז אַזוי, ווי די נאַטור גיט זיי אַרויס; ערשט אַז די כעמיע האָט אָנגעהויבען צו אונטערזוכען די פֿרוכטען, איז מען געקומען דערצו, אַז מען קען מאַכען פֿון די פֿרוכטען גאָר אנדערע זאַכען, ווי די נאַטור. מיט זיבעציג יאָהר צוריק האָט מען געוואוסט, אַז צוקער דאַרף מען זיך לאָזען בריינגען פֿון יענע גענענדען, וואו עס וואַקסט דער צוקער-ראָהר. אַזונד ווייסט יעדער איינער, אַז דאָס רוב געברויכען מיר בורעקעס-צוקער. אַלס אַ ביישפּיעל פֿאַר די אינטערעסאַנטעסעס אַרט און ווייזע, ווי אַזוי די קונסט פֿון דער כעמיע קען געבען די נאַטור-שטאַפֿען אַ גאַנץ פֿערענדערטע פֿאָרם און אַ גאַנץ אנדערע טבע, לאַמיר אָנצייגען די יעצ-טיגע פֿאַבריקאַנטען פֿון האַלץ עסיג, ביי וועלכער, ווי מיר וועלען שפּעטער ווייזען, עס ווערט פֿון האַלץ ווירקליך געמאַכט עסיג. נאָך אינטערעסאַנטער איז אין דער בעזיהונג דער קאַרטאַפֿעל-קראַכמאַל, פֿון וועלכען מען קען כעמיש מאַכען גומי, פֿון גומי צוקער, דעם צוקער קען מען פֿערוואַנדלען

אין אלקאהאל און דעם ארקאהאל איבערארבייטען אין עטהער און עסיג.
די ארגאנישע כעמיע פערשטעהט אויך צו ענדערן די טבע פון די
נאטור שטאפען און מאכען פון זיי גאנש נייע זאכען, אויף וועלכע מען
קען זיך גאר נים ריכטען, אזוי אז אלע פאבריקאציענס-צווייגען פאלען
יעצט אייגענמליך אריין אין דאס געביעט פון דער כעמיע.

אין געכסטען באנד וועלען מיר געהענטער בעלויכטען די דאזיגע דריי
אויפגאבען פון דער ארגאנישער כעמיע און וועלען זיך בעמיהען דורך
ביישפיעלען און עקספערימענטען קלאר צו מאכען זייער וויכטיגקייט. דער-
פאר וועלען מיר אין די געכסטע קאפיטלען בריינגען אביסעל פון די
הויפטזאכען פון דער אקערבוי-כעמיע, עמוואס פון דעם געפינען נייע
שטאפען און ענדליך עמליכע ביישפיעלען פון די פערוואנדלונגען, וועל-
כע די כעמיע געהט פאר מיט אסך שטאפען. דערווייל דארפן מיר
פונדעסטוועגען נים פערגעסען איבער די ניצליכקייט און די פראקטישע
וויכטיגקייט פון דער דאזיגער וויסענשאפט, אז זי האט דאס רעכט צו
פרעטענדירען נאך אויף א גרעסערן ווערט, ווייל זי איז עס, וואס בעלויכט
די פינסטערניש פון'ם לעבענס-פראצעס פון דער חיה און דעם מענטשען,
זי ערפארשט די בעהאלטענסטע סודות פון אונזער אייגענעם קערפער און
איז אויף אזא אופן א בעדייטענדע שטיצע פאר די לעהרע פון'ם לעבען,
פון'ם קראנק ווערען און פון דער היילונג פון'ם מענטשען.

די ארגאנישע כעמיע איז זעהר וויכטיג פאר די ערקענטניס פון'ם
לעבענס-פראצעס אין'ם מענטשען. דורך דער כעמיע פערשטעהען מיר, פאר
וואס מיר אמהעמען און וואס עס געהט פאר מיט'ן אמהעמען. די
כעמיע לערנט אונז, פאר וואס מיר קענען זיך ערנעהרען בלויז פון געווי-
סע שטאפען. אין דער נייער צייט איז עס דער כעמיע געלונגען צו ווייזען,
אין וועלכע שטאפען פון'ם קערפער פערוואנדלען זיך די שפייז-שטאפען,
וועלכע שפייזען זיינען נייטיג פאר דאס וואקסען פון די האר, די געגעל,
די צייהנער, די מוסקלען און דאס פעטס. דורך די כעמיע הויבט מען
יעצט אן צו בעגרייפען, ווי אזוי און אויף וואסער אופן קען זיך אין'ם
קערפער ערהאלטען די געזונדהייט און ענטשטעהן קראנקהייט, און אויף
וועלכען גרונד ווירקען איינצעלנע מעדיצינען. דער כעמיע וועט עס ערשט
געלינגען אין גאנצען צו פערוואנדלען די הייל-קונסט אין א הייל-
וויסענשאפט און פערטרייבען די פינסטערניש, וואס שוועכט נאך
אזונד איבער א גרויסען מהייל פון דער דאקטאר-פראקטיקע, א פינסטער-
ניש, דורך וועלכער אפילו דער בעסטער דאקטאר קען נישט זעהן, ווען ער
רופט נישט צו הילף די כעמיע.

בערנשטיין'ס

נאטור-וויסענשאפטליכע פאלקס-ביכער.

איבערזעצט פֿון דייטש

— אונטער דער רעדאקציע פֿון —

א. פֿרוימקין און מ. שפירא.

זיבעטער טהייל.

ארויסגעגעבען פֿון ל. פֿרידמאן.

לאנדאן, 1909.



אינהאלטס-פערצייכנים.

ווייטע.

5	1.	נאטור-וויסענשאפט, וועלט-געשיכטע און סאציאלע פראגע
	2.	די לאנדווירטשאפטליכע בעמיע, דאס שפראך-קעמערל, די פרוכט
10	...	און עטליכע עקספערמענטען
13	3.	די בעמישע ווערקשטאט פון דער פלאנצע
15	4.	די נאהרונג פון דער פלאנצע
19	5.	די שטייזונג פון דער פלאנצע דורך די ווארצלען
21	6.	מיט וואס און ווי אזוי מען דארף געהערען די פלאנצען
23	7.	די מיסטיגונג פון פערל
25	8.	די וויסענשאפטליכע אונטערזוכונג פון מיסט
27	9.	די ענטדעקונג פון נייע שטאפען
30	10.	די פרויוויליגע פערענדערונגען פון די פלאנצען-שטאפען
32	11.	ווי אזוי מען מאכט מעהל און קראכמאל פון א קארטאפעל
34	12.	ווי אזוי קארטאפעל פערוואנדלען זיך אין צוקער
36	13.	וואס טהוט אויף די שוועבעל-ווייערע און דער מאלץ
38	14.	קען מען אפשר פון האלץ מאכען צוקער ?
41	15.	די פערוואנדלונג פון צוקער דורך יירען
44	16.	וואס פאר א פערענדערונג דאס יירען רופט ארויס
46	17.	די בילדונג פון מעהד, ראס, וויין און ביער
	18.	די פאבריקאציע פון פערשיידענע סארטען ביער, — ווי אזוי פון
48	...	עטהער ווערט געבילדעט אלקאהאל
51	19.	די פערוואנדלונג פון אלקאהאל אין עסיג
53	20.	די גיכערע פערוואנדלונג פון אלקאהאל אין עסיג
56	21.	די בעדייטונג פון דער בעמיע אלס וויסענשאפט
57	22.	די העכסטע אויפגאבע פון די בעמיע פון די מהיערע

וויטע.

מכח בעדער און זייער ווירקונג.

61	...	...	...	וואָס דאָס וואַסער קען נור	1.
63	...	...	...	מיר לעבען אין אַ לופֿט-באָד	2.
65	...	...	...	וואַסער איז גאָר אַן אַנדער זאך	3.
67	...	...	...	אין וואָס פֿאַר אַ הויט מיר שטעקען	4.
69	...	...	...	די פֿערוואַנדלונג פֿון פֿליסיגקייטען אין פֿאַרע דורך די הויט	5.
72	...	...	...	די אייגנשאַפֿט פֿון די בעדער	6.
74	...	...	...	דאָס רייניגונגס-באָד	7.
77	...	...	...	די עמפֿינדליכקייט און די געזונדהייט	8.
80	...	...	...	די ווירקונג פֿון'ם וואַסער-דרוק	9.
82	...	...	...	די הויט אַלס אַ דורכדרינגליכע וואַנד	10.
85	...	...	...	די רייזונג פֿון דער הויט-טהעטיגקייט	11.
87	...	...	...	די לעבעדיגע געגען ווירקונג,	12.
89	...	...	...	די וואַרעמע בעדער	13.
92	...	...	...	די געגענווירקונג אין קאַלטען באָד	14.
95	...	...	...	שלום-בעטראַכטונג	15.
97	...	...	...	אַנהאַנג : קנייפֿ'ס היילונג	16.



1. נאטורוויסענשאפט, וועלט-געשיכטע־און סאציאלע פראגע.

אין די אונזעהליגע שטימען, וועלכע לויבען מיט בעגייסטערטע ווער-טער די גרויסע נוצען פֿון די נאטור-וויסענשאפטען און איבערהויפט די ערפֿאלגען פֿון'ם לעצטען יאָהרהונדערט אויף דעם דאָזיגען געביעט, מישען זיך אַריין צווייפֿלענדע פֿראגען פֿון אַזעלכע, וואָס נעהמען ניט קיין אָנמחיל אין דער אַלגעמיינער בעגייסטערונג און קוקען דערויף מיט מיסטרואישע בליקען. „זיינען דען נאָך אלעס דעם די ערפֿאלגען אזוי פֿיעל ווערטה ווי די אונענדליכע מיה און די אָפֿער פֿון יעדען סאָרט, וועלכע מווען אָנ-געווענדעט ווערן, כּרי אַט די ערפֿאלגען צו דערגרייכען?“ אזוי פֿרעגען זיי. „מיר ווילען, אמת, ניט אָבלייקענען, אַז די מעדיצינישע וויסענשאַפט האָט אונז געבראַכט פֿיעל, זעהר פֿיעל גרויסע נוצען; אַז די עלעקטריצטעט און די דאמפֿ-קראַפֿט האָבען אויף דעם גרויסאַרטיגסטען אופן אויפֿגע-הויבען דעם האַנדעל, דעם פֿערקעהר און די פֿראָדוקצאָן; אַז דאָס אייגענ-טהום איז פֿיעל מעהר ווי פֿריהער בעוואָרנט געגען דעם בליז, דאָס לעבען געגען דעם ים-שטורם, — אָבער האָט דען דער וואויל שטאַנד פֿון דער מענשהייט, וואָס דאָס איז דאָך דאָס העכסטע ביי אונז אַלעמען, ווירקליך געהאַט וואָס פֿאַר עס איז בעדייטענדע נוצען פֿון דער נאטור-וויסענשאַפט? אפשר איז פֿאַר דעם מענשען-פֿריינד גאר בעסער אָכצוגעבען אין גאַנצען זיין טהעטיגקייט און זיין אַרבייטס-קראַפֿט פֿאַר די סאציאלע פֿערהעלטניסען און זייער פֿערבעסערונג? וואָלט ער דורך דעם ניט געדיענט דער מענשהייט בעסער, ווי ווען ער מאַכט וואָס פֿאַר עס איז אינטערעסאַנטע נאטורוויסענשאַפֿטליכע ענטדעקונג, ווען ער שטעלט אויף אַ ניצליכע מאַשין א. ז. ו.?"

פֿיעלע איבערגעבענע גאַנצאַל-עקאָנאָמען און פּאָליטיקער, וועלכע ריידען אזוי, און וועלכע שטעלען זייער אייגענע — אָהן אַ שום ספק זעהר וויכטיגע און נייטיגע — טהעטיגקייט העכער איידער דאָס שמרעבען פֿון'ם שטילען נאטור-וויסענשאַפֿטליכען פֿאָרשער און ערפֿינדער, זיי ווייסען ניט, אַז גראָד דער נאטור-וויסענשאַפט איז עס צו פֿערדאנקען פֿאַר

דעם בעדייטענסטען און ניצליכסטען פֿאַרטשריט, וואָס די פראקטישע זייט פֿון דער סאָציאַלער אַרבייט קען איבערהויפט בױ אַהער פֿערצייכענען. און צווישען די פֿיעלפֿאַכע צווייגען פֿון דער נאַטור־וויסענשאַפֿט קומט דער כעמיע הויפטזעכליך דער דאָזיגער דאַנק. כדי צו קענען אָבערסטען די גאַנצע גרויסקייט פֿון אַט דער הערליכער ענטדעקונג, וועלכער מיר ווילען יעצט שיינקען אונזער אויפֿמערקזאַמקייט, ווילען מיר קודם כל אָבטרעטען אַ ווילע אויף אַ גאַנץ אַנדער געביעט, וואָס האָט כלומר'שט לחלוטין גאָר-נישט וואָס צו מהאָן ניט מיט דער כעמיע און ניט מיט דער נאַטור-וויסענשאַפֿט איבערהויפט.

מיר בעטען, דיך פֿריינדליכער לעזער, מיט אונז צו וואַרפֿען אַ בליק אויף דער גרויסער וועלט־געשיכטע. אָבער מיר ווילען עס ניט מהאָן אין דעם זינן, אין וועלכען מען האָט מיט דיר געלערנט די געשיכטע אין דער שולע, נאָר מיר ווילען פֿערוועקען אַנצואווענדען דערויף נאַטור-וויסענשאַפֿט-ליכע ערקענטניסען און אָננעהמען אזא גרויסען, אלגעמיינעם שטאַנדפונקט, צו וועלכען דאָס רוב בעאורטהיילער פֿון דער געשיכטע האָבען זיך, „מחמת ליעבע אָדער האַס“, ניט געקענט דערשלאָגען.

יעדער איינער, וואָס האָט מיט אַ ווירקליכען אינטערעס פֿערפֿאַלגט די היסטאָרישע געשעהענישען, האָט זיך אַוראי מיט ערשטיינונג געמוזט פֿרעגען, ווי קומט עס, וואָס די גרעסטע, מעכטיגסטע און בליהענדסטע מלכות זיינען כסדר נאָך עטליכע יאָהרהונדערטע פֿון העכסטען גלאַנץ צופֿאַלען געוואָרען און האָבען אָבגעטראָטען זייער פלאַץ אַנדערע שטאַטען, וואָס קיינער וואָלט באַלד אין אַפֿפֿאַנג ניט געקענט פֿאַראַוויס-זאָגען זייער קומענדע גרויסקייט. דאָרט, וואו די געשיכטע טרעט אַרויס פֿון דער נאַכטיגער פֿינסטערניש, וועלכע שוועבט איבער דער גאַנצן אַלטער פֿאַבעלהאַפֿטער צייט, זעהען מיר דאָס לאַנד מצרים, ווי עס הויבט זיך מעכטיג אויף איבער אַלע אַנדערע לענדער אַלס אַ שטאַט מיט אזא ער-שטוינליך הויכער קולטור, ווי זי איז דאָרט שפעטער קיינמאָל ווידער ניט גערגרייכט געוואָרען. אָבער נאָך דער צייט פֿון'ס גרויסען רעמס (גע-שטאַרבן 1322 יאָהר פֿאַר קריסטוס) זינקט אַרונטער זיין גרויסקייט, און מצרים טרעט אַב זיין פלאַץ אַלס ערשטער קולטור-שטאַט דעם לאַנד אישור, וואָס האָט פֿון זיין זייט אין עטליכע יאָהרהונדערטע אַרום געמוזט געשווינדען פֿאַר בבל. די ניי אויפֿגעהענדע זונן פֿון מלכות פֿרס, פֿון'ס גרויסען פֿערזערהייך האָט דאָן אַריבערגעשטראַהלט דעם גלאַנץ פֿון די עלטערע קולטור־לענדער, און אין דערוועלבער צייט האָט זיך אויך אָנגע-הויבען יענע הערליכע בליהונגס-עפֿאַכע אין דעם קליינעם גריכענלאַנד,

וואו עס האט זיך אויסגעבילדעט אזא הויכע גייסטיגע ענטוויקלונג, פון וועלכער קיינער האט ביז דאן קיינמאל נישט געטרוימט, און ווע-
מען עס האט זיך איינגעגעבען אויף א וועגרייכען אופן צו ווידערשטעהן
די דריקענדע מאכט פון דער ריעזיגהאפטער פערזישער מלוכה און ענד-
ליך הרוב צו מאכען דעם געוואלדיגען שטאט. אבער אויך דא קומט נאך
א קורצער, הערליכער בליה-צייט אן עפאכע פון אונטערזאנג, וואס גע-
הויערט טווענדער יאהרען; און בעת ווען דער מילדער שמערן פון גרי-
כעלאנד הויבט אן פארגעהן, שטייגט אויף מעכטיג און שרפה'נדיג די
בלענדענדע זונן פון רוים. קיינמאל, נישט פריהער און נישט נאכדעם, איז
געווען א מלוכה מיט אזא ריעזיגער אויסברייטונג: דער בנין פון דער
רוימישער וועלט-הערליכקייט האט אויסגעזעהן אזוי ווי ער וואלט אויפגע-
שטעלט געווארען פאר די אייביגקייט — און עטליכע הונדערט יאהר שפע-
טער האבען די גערמאנישע ארמען צושלאגען דעם געוואלדיגען ריעז. די
פיהרערשאפט איז דאן אריבער אַבועקסלענדיג צו פערשידענע פֿעלקער,
און ערשט אין דער נייער צייט איז מעגליך געווארען, אז מעהרערע קול-
טור-לענדער פון גלייכער גרויסקייט און גלייכער בעדייטונג זאלען קענען
עקזיסטירען איינס לעבען אנדערן, און אַנשטאט זיך צו בעקעמפֿען
און זיך רודפֿן'ן עד חרמה, זאלען זיי זיך געגענווייטיג שטיצען און לערנען
איינע פון די אנדערע. דאס וואס די וועלט-געשיכטע ווייזט אונז קלאר
און דייטליך איז, אז די העכסטע קולטור, וועלכע איז ארויסגעגאנגען פון
די רום-לענדער, האט זיך אלץ ווייטער און ווייטער גערוקט גאך צפון
אדער בעסער געזאגט, נאך די צפון-מערב לענדער.

וואו ליגט די שולד? וואס האט געמאכט, אז יענע רום-קולטורען
זאלען פֿערשווינדען? וואס האט זאגאר די שטאלצע רוימישע מלוכה
אונטערגעווארפֿען פון איהר הויכקייט? אויף דער לעצטער פֿראגע הערט
מען אין דייטשלאנד אזוי אַפֿט געבען דעם פֿאלגענדען אונטערגעגעבענען
ענטפֿער: „יא, די אַבגעשלאפֿטע, ווייך-געוואָרענע רוימער האָבען פשוט
נישט געקענט אויסהאלטען אַנטקעגען גערמאַניאַ'ס קראַפֿטפֿולע, פֿערהאַר-
טעוועטע זיהן; דאָס וואָס זיי האָבען צוערשט בעגעגענט אין טויטאָבור-
גער וואַלד, דאָס האָבען זיי ביי עפֿטערער ווידערהאַלונג אונטערגלייך גע-
קענט אַריבערמאַנען, און דערפֿאַר אליין איז די רוימישע מלוכה צוגרונד
געגאַנגען.“ די וואָס ריידען אזוי, בעווייזען נישט, אז זיי האָבען אַסך פֿאַר-
אָרטהילע אָבער זעהר ווייניג געשיכטליכע פֿערשטענדניס. יא, די גער-
מאַנען האָבען געקענט פֿערניכטען די אַרמע פֿון'ס רוימישען גענעראַל
יואַרדוס אין דעם טויטאָבורגער וואַלד, וואו זיי זיינען אָנגעפֿאלען אויף

די רוימער אומגעריכטערהייט, אין דער נאכט, אין א זעהר שלעכטער געגענד און אונטער א הערבסט־רעגען; אָבער אין דער אָפּענער מלחמה האָט די אונגעהייערע מאַפּפּערקייט און די קראַפּט פֿון די גערמאַנען ניט געקענט ביישטעהן אַנטקעגען די איבערלייגטע קריגס־קינסט פֿון די „אָב־געשלאַפּטע“ רוימער, און דער, וואָס האָט א ריכטיגע ידיעה אין דער גע־שיכטע, וועט לייכט אָב־פּטראָן יענע נאַרישע און כלומר־שט פאַמיריאַטישע געשיכטס־אויפֿפּאַסונג, אָנווייזענדיג אויף די נעמען אַקווע סעקסטיאַ, ווער־צעלע, אידיוואַוויאָ און נאָך אַנדערע פּלעצער, וואו די רוימער האָבען גע־פֿיהרט זייערע זייענדיקע קעמפּפּע. ניין, אזוי לייכט האָט זיך די וועלט־הערשערין רוים ניט געלאָזט אַרונטערוואַרפֿען פֿון איהר טראָהן. אום זי צו שמירצען, האָבען געמוזט זיין טיעפֿערע אורזאַכען, און די נאַטור־וויסענ־שאַפּט האָט אונז אַט די אורזאַכען אויך ענטדעקט.

טהיילווייז זיינען עס געווען קלימאַטאַלאָגישע פּאַקטאַרען, וועלכע האָבען געפֿיהרט צו דעם אונטערגאַנג פֿון די אַלטע קולטורען. גריכענלאַנד'ס וועטער, צום ביישפּיעל, האָט זיך אין די לעצטע 2 טויזענד יאָהר איי־סערגעוועהנליך געענדערט צום ערגערן: די טעמפּעראַטור איז א פֿיעל העכערע, די היץ אַסך אַבשוואַכענדער, די רעגענס אַסך ווייניגער ווי פֿריהער; מחמת דעם זיינען גרויסע טהיילען פֿון לאַנד, וועלכע זיינען אַמאָל געווען פֿרוכטבאַר און רייך אין וועלדער, אויסגעטריקענט, פֿער־דאַרט און פֿערוויסט געוואָרען, און דאָס קאָבעדיגע גייסטעס־לעבען פֿון די איינוואוינער איז געוואָרען מאַט און אַבגעלאָזען, איינגעשלאָפּען. דאָס פּאָלק, וואָס האָט אין משך פֿון צוויי יאָהרהונדערטע אַרויסגעגעבען פֿון זיך אַזעלכע מענער ווי טהעמיסטאַקלעס און אַריסטירעס, פּעריקלעס און עפּאַ־מינאַנדאַס, סאַפּאַקלעס, עכילוס, פֿיריאַס, סאַקראַטעס, אַריסטאָטעל, עפּי־קור און אונזערהליגע אַנדערע מענער, וועלכע וואָלטען זיך גאַנץ דרויסט געקענט שטעלען ביי דער זייט פֿון די גרעסטע גייסטער פֿון אַלע ציי־טען, — דאָס דאָזיגע פּאָלק האָט זייט צוויי טויזענד יאָהר ניט אַרויסגע־געבען קיין איין מאַן, וואָס זאָל זיך קענען פֿערגלייכען מיט יענע הערליכע געשטאַלטען. עהנליכעס געפֿינען מיר אויך ביי אַנדערע אַלטע קולטור־שמאַטען.

ספּעציעל פֿאַר רוים איז אָבער אַט דער קלימאַטאַלאָגישער פּאַקטאַר־ניט געווען פֿון אַזאַ גרויסער בעדייטונג ווי אַן אַנדערער. דאָס צוויי־ק־געהן פֿון דער לאַנדווירטשאַפּט — דאָס האָט חרוב געמאַכט די רוימישע מלוכה: דער באַדען־פֿון איטאַליען און דער עיקר דער באַדען פֿון דעם אַמאָל זעהר פֿרוכטבאַרען סיצייליען איז מיט דער

צייט אזוי אויסגעוויגען געוואָרען, אז דער פראָדוקט פֿון דער ערד איז אַ-אָבגעזונקען ביז אויף אַ דריטעל פֿון דעם אורשפּרינגליכען רייכטהום. אַמ דער פֿאַקטאָר, וועלכער האָט לאַנגזאַם, אָבער וואָס ווייטער אַלץ פֿיהל-באַרער געסמראַשעט דעם וואוילשטאַנד פֿון'ס מעכטיגסטען פֿאָלק, האָט פֿעראַורזאָכט די פֿעראַרעמונג און דעם חורבן פֿון דער גרויסער מלוכה, פונקט ווי ער האָט געפֿיהרט צום אונטערגאַנג פֿון נאָך אַנדערע מלוכות. און אין אָנהויב פֿון ניינצעהנטען יאָרהונדערט האָט עס אויסגעזעהן, אזוי ווי גאַנץ אייראָפּא וואָלט געהאַלטען דערביי געמראַפֿען צו ווערען פֿון דעם זעלבען שרעקליכען שיקאַל, ווי די אַמאָליגע אַלטע קולטור-שטאַטען. ס'האָט אויסגעזעהן, אז דער חורבן קומט אַלץ געהענטער און געהענטער, און אין משך פֿון עטליכע הונדערט יאָהר וועט אייראָפּא פֿערלירען איהר פֿיהרענדע שטעלונג צווישען די פֿעלקער און איבערגעבען דעם אויבען-אָן צו נאָרד-אַמעריקאַ. מען האָט גאַנץ גוט געוואוסט, אז דורך די אונאויפֿ-הערליכע ערנטען, דורך די פראָדוקטען וואָס מען ציהט כסדר אַרויס פֿון דער ערד, געהט מען אויך ביי איהר צו די וויכטיגסטע בעשטאַנד-טהיילען; מען האָט אויך געוואוסט, אז גראַד דער דאָזיגער פֿאַקטאָר, וואָס האָט ניט אויסגעזעהן זעהר בעדרייטער, האָט עס צום גרעסטען טהייל איבערגעמאַכט די וועלט-געשיכטע און בעשטימט דאָס שיקאַל פֿון די פֿעלקער, אָבער ווי אזוי מען זאָל מיט ערפֿאָלג בעגעגענען דעם דראָהענ-דען חורבן — דאָס האָט מען ניט געוואוסט.

נור דער נאַטור-וויסענשאַפֿט אַליין האָט מען צו דאַנקען, וואָס זי האָט אויף אַלע צייטען פֿערטריבען די פֿינסטערע שאַטענס, וועלכע האָ-בען געשוועבט איבער דעם גליק און דעם וואוילשטאַנד פֿון די קולטור-פֿעלקער. אויף דער ערשטער שורה איז דאָס געווען דער אונטערבליכער פֿערדיענסט פֿון דעם כעמיקער יו ס ט ו ס פֿאָן ליעב יג (1873—1803), וואָס וועט איהם שטעמפלען אַלס איינעם פֿון די גרעסטע וואויל-טהעטער פֿון דער מענשהייט, ווייל ער האָט שמריינג וויסענשאַפֿטליך אָנגעוויזען, ווי אזוי מען זאָל אויף אַ פֿערנינפֿטיגען אופן אָנגעהן מיט דעם אָקער-באָדען, אום איהם אָבצוגעבען צוריק די שטאַפֿען, וועלכע ער פֿער-לירט דורך די שטענדיגע ערנטען. ווי דאָס דאַרף אונגעפֿעהר צוגעהן, וועלען מיר זיך נאָך גענויער בעקענען אין די קומענדע קאַפיטלען; דער-ווייל וועט זיין גענוג די בעהויפטונג, אז מיט דער דאָזיגער טהאַט האָט די כעמיע, יא, פֿיליכט די גאַנצע נאַטור-וויסענשאַפֿט אַרויסגעמראַגען דעם הערליכסטען פֿון איהרע אונזעהליגע מריאמפֿען. די פראָדוקציאָן פֿון דער לאַנדווירטשאַפֿט איז מחמת דעם וייט דעם אָנפֿאַנג פֿון ניינצעהנטען

יאַהרהונדערט שוין געשטיגען אויף מעהר ווי דאָסעלט אין פֿערשפּרעכט נאָך פֿיעל, פֿיעל גרעסערע פֿאַרטשריטען פֿאַר דער צוקונפֿט. די נאַטור-וויסענשאַפֿט האָט דערמיט אויפֿגעטהן אַן אַרבייט, וואָס שטייגט ווייט, ווייט אַריבער אַלע פֿאַליטישע און נאַציאָנאַל-עקאָנאָמישע טהאַטען, אַלע מעכנישע ערפֿינדונגען. יא, מען קען זאָגען, אַז דער וויכטיגסטער טהייל פֿון דער זאָגענאַנטער „סאָציאַלער פֿראַגע“ האָט שוין דערמיט גע- פֿונען זיין בעפֿרידגענדע לייזונג, און אַ נאַטורוויסענשאַפֿטליכען געלעהר- מען קומט דער כבוד דערפֿאַר וואָס ער האָט זי „געלייזט“ : זיין נאָמען איז יו ס מוס פֿאָן ליעבינג.

2. די לאנדווירטשאַפֿטליכע כעמיע, דאס שפּראַך-קערנדל, די פֿרוכט און עמליכע עקספּערימענטען.

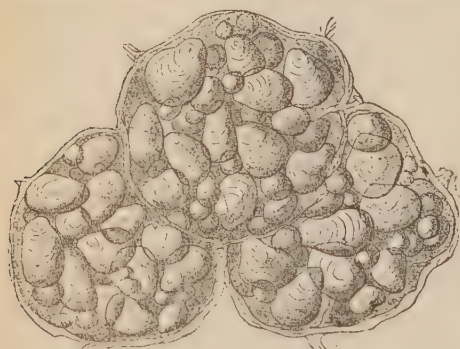
לאָמיר אַצונד זעהן, אויף וואָסער אופן די נאַטור-וויסענשאַפֿט האָט דערגרייכט יענע גרויסאַרטיגע רעזולטאַטען, וואָס זייער בעדייטונג האָבען מיר פֿאַרגעשמעלט אין פֿאַריגען קאַפיטעל.

די לאנדווירטשאַפֿטליכע כעמיע האָט זיך געשמעלט אַזאָ אויפֿגאַבע : ענטדעקען די געזעצען פֿון'ס לעבען, וואָסען און געדייהען פֿון די פֿלאַנ- צען, כדי גענוי וויסענשאַפֿטליך צו דערפֿאַרשען זייער ערציהונג און קענען מיט זיכערקייט ערקלערען, ווי אזוי די מענשען קענען העלפֿען דער נאַטור און בעגינסטיגען דאָס וואָסען פֿון ניצליכע פֿלאַנצען אין רייכען מאָס.

אין דער פֿלאַנצע איז טהעטיג אַ בעזונדערע און נאָך אַצונד אונבע- קאַנטע קראַפֿט. די נייגונג פֿון די כעמישע אור-שמאָפֿען איינצונעהן אין פֿערבינדונגען איז אין די פֿלאַנצען גאָר אַנדערש איידער אין דער מויטער נאַטור. די פֿלאַנצע בעשאַפֿט אַנדערע פֿערבינדונגען פֿון די שמאָפֿען, מאַכט פֿון די שמאָפֿען אַנדערע זאַכען, איידער די מויטע כעמיע. פֿונדעסטוועגען מוז מען אָנגעהמען, אַז די „לעבענס-קראַפֿט“ איז דאָס רעזולטאַט פֿון צו- זאַמענווירקונגען פֿון שוין בעקאַנטע קרעפטען, דאָס צוזאַמענווירקען פֿון כעמישע געזעצען אין פֿעראייניגונג מיט פיזישע קרעפטען, מיט ליכט, וואַרעמקייט, עלעקטריציטעט און ערד-מאַגנעטיזם. — ביי די בעריהטעסטע נאַטורפֿאַרשער זיינען נאָך אין דער הינזיכט דאָ חילוקי דעות. פֿאַר אונז איז דערווייל גענוג צו וויסען, אַז דאָ קומט פֿאַר אַן אייגענאַרטיגע

טהעמיגקייט, און צו דערקענען, אויף וואסער אופן די דאָווגע טהעמיגקייט קומט פֿאַר.

עטוועדע פֿרוכט ענטהאלט לבל הפחות איין שפראַץ-קערנדל פֿאַר אַ נייע פֿלאַנצע, וועלכע איז אין אלגעמיין בעשטימט אַרויסצובריינגען די זעלבע פֿרוכטען. די פֿרוכט ענטהאלט נאָהרונגס-שטאָפֿען. אין געוועהנליכען לעבען בילדען מיר זיך איין, אָדער די נאָהרונגס-שטאָפֿען ווײַנען בעשאָפֿען געוואָרען פֿון דער נאָטור פֿאַר'ן מענשען. דאָס איז אָבער אַ טעות. דער נאָהרונגס-שטאָפֿען פֿון אַן אַרבעט אָדער פֿון אַ פֿאַסאָליע איז פֿון דער נאָטור בעשאָפֿען געוואָרען בלויז צו דינענען פֿאַר די ערשטע נאָהרונג פֿון דער קומענדר פֿלאַנצע, וואָס איהרע שפראַץ-קערענדרלאך ווײַנען די אָנגערופֿענע זאַמען. פֿונקט אזוי ווי



פֿיג. 1.

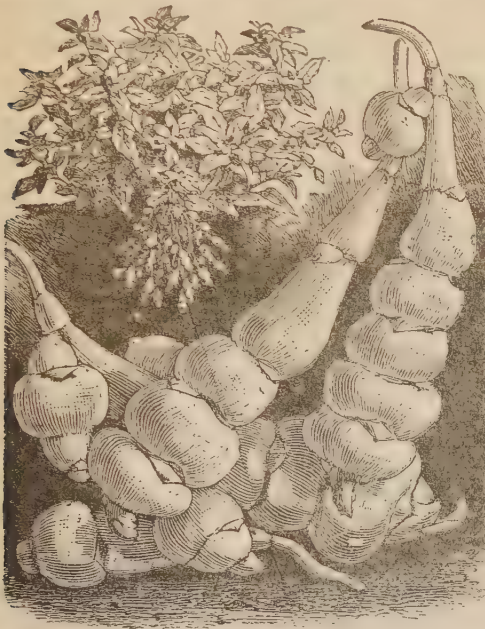
דריי זעהר שטאַרק פֿערגרעסערטע צעלען פֿון דער קארטאָפֿעל-קנייל מיט שטאַרקונגס-קערנער.

דער נאָהרונגס-שטאָפֿען אין די אונטערערדישע קניילען פֿון דער קארטאָפֿעל (פֿיג. 1) און אַנדערע פֿלאַנצען, ווי פֿיג. 2, דינעט צו גע- בען די פֿלאַנצען, וואָס וואַקסען ניי אַרויס פֿון די שפראַץ-אייגעלאך פֿון די קניילען, די ערשטע נאָה- רונג, פֿונקט אזוי ווי קיין קינד ווערט ניט געבוירען, די נאָטור זאָל אין דער-

זעלבער צייט ניט צוגרייטען אין דער ברוסט פֿון דער מוטער מילך אַלס נאָהרונגס-שטאָפֿען פֿאַר די ערשטע צייט, פֿונקט אזוי וואַקסט ניט אַרויס קיין איין פֿלאַנצע, די נאָטור זאָל איהר ניט מיטגעבען נאָהרונג צו דער- האַלטען די ערשטע צייט איהר צוקינפֿטיג יונג לעבען. פֿונקט אזוי ווי די נאָטור האָט בעשאָפֿען די מילך פֿון דער בהמה ניט פֿאַר'ן מענשען, נאָר פֿאַר דאָס קעלבעל, פֿונקט אזוי ווי מיר פֿערבאָפֿען פֿאַר זיך, אייגענטליך אָהן רעכט, די מילך, אזוי גיך ווי דאָס קעלבעל איז שוין אזוי ווייט, אז עס קען זיך אליין זוכען עסען, פֿונקט אזוי קען מען זאָגען, אז אין פֿרוכ- טען ווי אין יעטוועדער קארטאָפֿעל, וואָס מיר עסען, אין זאַמען ווי אַרבעט און פֿאַסאָליעס, געניסען מיר ניט עטוואָס, וואָס איז פֿון דער נאָטור בע- שאָפֿען געוואָרען פֿאַר אונז, נאָר מיר נעהמען פֿאַר זיך אַ זאך, וואָס געהערט דעם שפראַץ-קערנדל. אין דעם ווײַן קען מען זאָגען: אַ פֿרוכט,

א זאמען א. א. וו. איז אונטער אומשטענדען די, מוטער-מילך פֿאר דאס
פֿלאַנצען-שפּראַך-קערנדל!

מען קען זיך אין דעם איבערצייגען דורך עקספּערימענטען.
אז מען שיט אַריין קערנער פֿון גערשטען אין אַ גלאַז און מען גיסט
אַרויף אַביסעל וואַסער און מען שטעלט עס אוועק אויף אַ וואַרעמען פּלאַץ



פֿיג. 2.

„סטאָכיס טובֿפֿעראַ“

וועט מען איי אַ קור-
צער צייט אַרום בע-
מערקען, אז פֿון יעם-
וועדען קערנדל וואַקסט
אַרויס אַ פֿלאַנצעלע
פֿון איין עק און אַ
פֿאַר פֿערים אַלס וואַרצ-
לען פֿון'ס אַנדער עק
דאָס איז, אַנג אורחא,
די אַרמ און ווייזע, ווי
דער ברויער מאַכט פֿון
גערשטען מאַלץ. — מען
זעהט אַלואַ, אז דאָס
פֿלאַנצעלע וואַקסט פֿון
אַנהויב אָהן נאָהרונג
פֿון דרויסען און בלויז
דורך דעם, וואָס זיין
נאָהרונג, דער גער-
שטען-קאָרן ווערט דער-
ווייכט אין וואַסער. ניט

דער גערשטען-קאָרן ווערט אַ זאָנג, נאָר בלויז איין קליין שפּראַך-קערנדל, וואָס
שמעקט אין איהם ווערט אַ זאָנג און דאָס געשעהט נעמליך דורך אַ קראַפֿט, וועלכע
שמעקט אין איהם און בלייבט אין איהם יאָהרענלאַנג, אויב מען האַלט איהם טרו-
קען. די וואַרעמקייט וועקט געוויסערמאַסען אויף די שלאַפֿענדע קראַפֿט צו טהע-
טיגקייט, און אז דער גערשטען-קאָרן, אָט די מוטער-מילך פֿון דעם פֿלאַנצעלע,
ווערט צו דערזעלבער צייט דערווייכט דורך וואַסער, איז שוין פֿאַרמיג דער נאָה-
רונג-שטאַף פֿאַר דאָס שפּראַך-קערנדל, און עס הויבט אָן צו ווערען אַ פֿלאַנצע.
ערשט אז די מוטער-מילך איז פֿערזעהרט, האָט דאָס פֿלאַנצעלע די
קראַפֿט צו נעהמען נאָהרונג פֿון דער ערד דורך וואַרצלען; אויב עס גע-
פֿינט ניט קיין נאָהרונג אין דעם ערד-באָדען, שטאַרבט עס אָב.

אז מיר קוקען זיך אלוץ צו צום לעבען פֿון דער פֿלאַנצע, זעהען
 מיר, אז פֿריהער פֿון אלץ דארף זי האָבען וואַרעמקייט און וואַסער. אָבער
 וואַרעמקייט איז נישט קיין נאָהרונגס-שטאַף, און וואַסער אליין איז אויך נישט
 גענוג. די וואַרעמקייט איז בלויז די אויפֿמונטערונג צום לעבען און דאָס
 וואַסער איז פֿון אָנהויב בלויז ניימיג, כדי די נאָהרונג זאל קענען ווייך
 ווערען און אַריינדרינגען אין די יונגע פֿלאַנצע. מען וועט אפשר זאָגען,
 אז דאָס איז גאָר נישט קיין כעמיע. ווען מען בערעכענט זיך אָבער, אז די
 כעמיע אייגענטליך איז די וויסענשאַפֿט, וואָס לערנט צו מאַכען פֿון איינ-
 זעלנע שטאָפֿען אַ נייע, גאָנץ אנדערע זאַך, און ווען מען נעהמט אין אַנ-
 בעטראַכט, אז די קראַפֿט, וואָס ליגט אין דעם דאָזיגען פֿלאַנצעלע מאַכט
 פֿון אַ שפּראַך-קערנדל אַ זאָג און וואַרצלען, וועט מען מוזען צוגעבען,
 אז דאָס איז יאָ כעמיע, כאַטש יעטועדער נאָטורפֿאָרשער וועט מסכים זיין,
 אז אָהן אַ שפּראַך-קערנדל קען ער נישט מאַכען אַזאַ קונץ.
 אַזונד וועלען מיר נעהענטער בעטראַכטען די כעמישע ווערקשטאַם
 פֿון דער פֿלאַנצע.

3. די כעמישע ווערקשטאַם פֿון דער פֿלאַנצע.

אין דער פֿלאַנצע גופא געפֿינט זיך אַ קליינע, וואונדערבאַרע כעמישע
 פֿאַבריק; דאָס וואונדערבאַרסטע דערביי אָבער איז, וואָס די פֿאַבריק
 אליין איז אַ כעמישעם פּראָדוקט.
 די פֿלאַנצע בעשאַפֿט זיך כסדר אליין אויפֿ'ן כעמישען וועג. ווען מיר
 וועלען זיך פֿאַרשמעלען די אונבעקאַנטע קראַפֿט אין דער פֿלאַנצע פֿאַר
 דעם אייגענטליכען, אונזיכטבאַרען כעמיקער, איז די פֿלאַנצע נאָטירליך
 בלויז דאָס הייז פֿון דעם דאָזיגען וואונדערבאַרען כעמיקער; יעדענפֿאַלס
 אָבער איינס איז זיכער, אז אַלצדינג, וואָס דער כעמיקער מהומ, איז נישט
 מעהר, ווי ער מאַכט די פֿלאַנצע פֿון שטאָפֿען, וועלכע ער נעהמט אוי-
 סערהאַלב דער פֿלאַנצע. פֿונקט אַזוי ווי דער מענשליכער כעמיקער מאַכט
 פֿון שוועבעל און קוועקזילכער צינאָבער, אַזוי בעשאַפֿט דער געהיימער
 כעמיקער פֿון געוויסע שטאָפֿען, וועלכע מיר וועלען באלד אָנרופֿען, די
 פֿלאַנצע. דאָס אונפֿערשטענדליכע און וואונדערבאַרע דערביי איז בלויז
 דאָס, וואָס אַז דער געהיימער כעמיקער נעהמט נישט די שטאָפֿען, וואָס
 ער בעדאַרף, מיט די הענד ווי דער מענש און בריינגט זיי נישט דורך זיין

קונסט אין דעם צושטאנד, דורך וועלכען זיי פֿערבינדען זיך, נאָר ער, דער געהיימער כעמיקער, בעדיענט זיך טאָקע מיט דער פֿלאַנצע אליין, אויף וויפֿעל זי איז פֿאַרטיג, כדי דורך איהר צו בעקומען די שמאָפֿען פֿון דרוי-סען און דורך זיי ווייטער אויסצובילדען די פֿלאַנצע.

ניט קוקענדיג אויף דאָס אונפֿערשטענדליכע און אונערקלערליכע דערבוי, לאָזט זיך יעדענפֿאַלס פֿאַלגענדעם שליסען :

א פֿלאַנצע איז ניט מעהר ווי די אָרגאַנישע אָדער לעבעדיג געוואָרע-נע טויטע שמאָפֿען, וואָס זי האָט פֿערברויכט אויף איהר נאָהרונג. ווען צ.ב. א כעמיקער געפֿינט אויס, אז א פֿלאַנצע בעשטעהט פֿון וויער-שמאָף, וואַסער-שמאָף און קויהלען-שמאָף, האָט ער דאָס רעכט צו זאָגען : אָט די פֿלאַנצע איז ניט מעהר ווי וויער-שמאָף, וואַסער-שמאָף און קויהלען-שמאָף אין א בעלעבטער כעמישער פֿערבינדונג. עס איז גאַנץ ריכטיג, ווען מען בעהויפטעט, אז די דאָזיגע טויטע שמאָפֿען בילדען אין א געוויסער פֿערבינדונג א לעבעדיגע זאַך, וועלכע שטעהט יעצט פֿאַר אונז אַלס פֿלאַנ-צע. אזוי אָבער ווי אָט די אורשפּרינגליך טויטע שמאָפֿען זיינען געווען די נאָהרונג פֿון דער פֿלאַנצע, איז די פֿלאַנצע ניט מעהר ווי איהר אייגענע לעבעדיג געוואָרענע נאָהרונג.

אָבער מערקווירדיג איז, וואָס די שמאָפֿען, וועלכע דיענען פֿאַר דער נאָהרונג פֿון דער פֿלאַנצע און דאַרפֿען ווערען די פֿלאַנצע, מוזען דערצו געוויסערמאַסען זיין כעמיש צוגעגרייט, און עס איז ניט גענוג צו געבען דער פֿלאַנצע די דאָזיגע שמאָפֿען אָבגעזונדערט. אז מען זאָל אַריינלייגען א פֿלאַנצע, וואָס דאַרף האָבען צו איהר נאָהרונג וויער-שמאָף, וואַסער-שמאָף, קויהלען-שמאָף און שטיק-שמאָף, אין א פֿלאַש, וואו די אַלע שמאָפֿען זיי-נען אַריינגעבראַכט געוואָרען איינציגווייז, וועט די פֿלאַנצע ניט לעבען. אז די שמאָפֿען זיינען איינציגווייז, קענען זיי ניט דיענען פֿאַר א נאָהרונג פֿון דער פֿלאַנצע ; זיי דאַרפֿען זיך כעמיש פֿערבינדען און דאָן ערשט, ווען זיי זיינען כעמיש פֿערבונדען, זיינען זיי אזוי צורעכט געמאַכט, אז זיי דיענען דער פֿלאַנצע פֿאַר נאָהרונג.

שוין אויסערהאַלב דער פֿלאַנצע דאַרפֿען זיך האָבען וויער-שמאָף און וואַסער-שמאָף כעמיש פֿערבונדען און געבילדעט וואַסער, ערשט דאָן דיע-נען זיי, אָדער ריכטיגער געזאָגט, דאָס וואַסער דיענט צו דערהאַלטען די פֿלאַנצע. שוין אויסערהאַלב דער פֿלאַנצע האָבען זיך קויהלען-שמאָף און וויער-שמאָף געדאַרפֿט כעמיש פֿערבינדען און בילדען קויהלען-וויערע, כדי זי זאָל ווערען א נאָהרונג פֿאַר דער פֿלאַנצע. שוין אויסערהאַלב דער פֿלאַנצע האָבען זיך וואַסער-שמאָף און שטיק-שמאָף געמוזט כעמיש

פֿערבינדען און בילדען אמאָניאַק, כּרי צו ווערען אַ שפּיוו-שטאַף פֿאַר דער פֿלאַנצע. און אזוי איז עס מיט אַלע אַנדערע שטאַפֿען, וועלכע קומען פֿאַר אין דער פֿלאַנצע, ווי קאַליאָם, נאַטריאָם, קאַלציאָם, פֿאָספֿאָר א.א.וו.; אויך ווי מוזען פֿריהער איינגעהן אין בעשטיממע פֿערבינדונגען, אויך ווי דאַרפֿען די פֿלאַנצען דיענען פֿאַר נאָהרונג.

דערפֿון דרינגען מיר, אז די בעשטאַנדטיילען פֿון די פֿלאַנצען ווינען טאַקע בלויז זויער-שטאַף, וואַסער-שטאַף, קויהלען-שטאַף און אייניגע אַנ-דערע שטאַפֿען; אָבער אין דערוועלכער צייט זעהען מיר, אז די אייגענע-ליכע נאָהרונג פֿון די פֿלאַנצען ווינען בעמישע פֿערבינדונגען פֿון די דאָ-זיגע שטאַפֿען און אז די דאָזיגע נאָהרונג בעשטעהט אין פֿאָלגענדע זאַ-כען: אין וואַסער, אין קויהלען-זויערע, אין אמאָניאַק און אין זאַלצען. פֿאַר די לאַנדווירטשאַפֿט איז עס אַלזאָ פֿריהער פֿון אַלץ זעהר וויכ-טיג צו וויסען, אז אַט די נאָהרונגס-מיטלען דאַרפֿען זיך געפֿינען לרוב אין אַ באָדען, וואָס אין איהם דאַרפֿען וואַקסען פֿלאַנצען. אויב עס פֿעהלט איינס פֿון די דאָזיגע נאָהרונגס-מיטלען, שטאַרבט די קרעפֿטיגסטע פֿלאַנצע אָב; די ערהאַלטונג פֿון דער פֿלאַנצע איז בלויז דאָן מעגליך, ווען מען גיט דעם באָדען קינסטליך אַט די אַלע שטאַפֿען.

אַזונד וועלען מיר דייטליכער מאַכען די אַרט און ווייזע, ווי אזוי די פֿלאַנצע נעהמט צו זיך איהר שפּיוו, און וואַסערע מיטלען די לאַנדווירטה-שאַפֿטליכע כעמיע גיט צו בענוצען זיך, אום צו דערלייכטערן די ערנעה-רונג פֿון די פֿלאַנצען און אויף אַזא אופן בעגינסטיגען זייער וואַקסען און גערייזען.

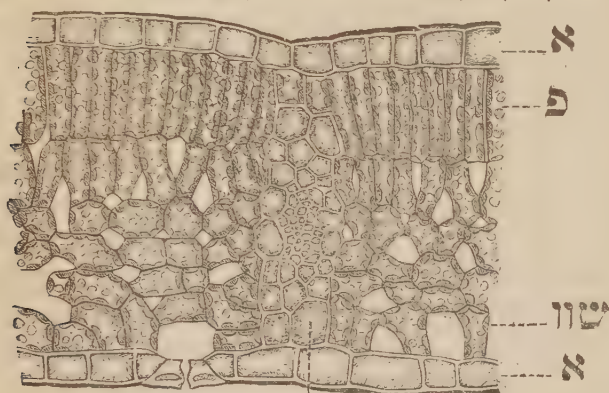
4. די נאָהרונג פֿון דער פֿלאַנצע.

יעטועדע פֿלאַנצע מוז נעהמען נאָהרונג, זעלבסטפֿערשמענדליך אז זי דאַרף אויך האָבען שפּיוו-ווערקצייג, דורך וועלכע זי זאָל קענען אויפֿנעה-מען די נאָהרונג, ווי אַ חיה און דער מענש דורך'ן מויל. די פֿלאַנצען האָבען אָבער גיט קיין מויל, נאָר זיי האָבען וואַרצלען, וועלכע נעהמען אויף דורך ענדאָסמאָזען די אין וואַסער אויפֿגעלייזטע נאָהרונגס-בעשטאַנד-טהיילען פֿון דער ערה, (פֿערגלייך 6-טען טהייל, קאפ. 25) און האָבען נאָך בלעמער, וואָס נעהמען איין לופֿט.

שוין דער אומשטאַנד אליין, אז די פֿלאַנצע מוז אויפֿנעהמען שטאַפֿען

וועלכע זי בעדארף, דורך וואַרצלען, אין גענוג צו מאַכען בעגרייפֿליך, אז זי קען גיט, ווי דער מענש און די חיה, אייננעהמען האַרטע מאַכלים, זי קען בלויז געניסען פֿליסיגע שפייזען.

מיר ווייסען אָבער, אז דער ריינער קויהלען-שטאָף איז נים פֿליסיג און קען נים געמאַכט ווערען פֿליסיג. יעדע פֿלאַנצע האָט אָבער אַסך קויהלען-שטאָף אין זיך, וואָרום מיר האָבען דאָך אַלע אונזערע קויהלען בלויז פֿון די פֿלאַנצען. דערפֿאַר קען טאָקע די פֿלאַנצע נים אויפֿנעהמען אין זיך ריינעם קויהלען-שטאָף, עס מוז זיך פֿריהער אויסערהאַלב איהר בילדען קויהלען-ווערע, אַ גאָז, וואָס בעשטעהט פֿון קויהלען-שטאָף און זויער-שטאָף. אָט די לופֿט-אַרט נעהמט די פֿלאַנצע אויף דורך די בלעטער. מיט די הוילע אויגען קענען מיר נים זעהן, ווי אזוי עס איז מעגליך, אז די בלעטער זאָלען זיין אין שטאַנד איינצוזווינגען קויהלען-ווערע; אָבער



שכ

ב

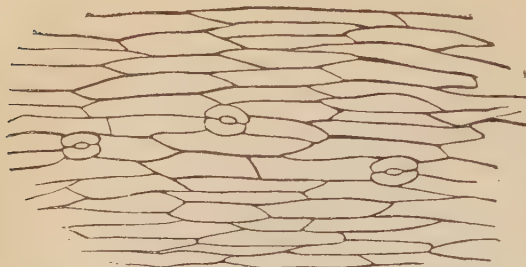
פיג. 3.

דורך שטאַר-
קע פֿער-
גרעסערונגס-
גלעזער, דורך
מיקראַסקאָ-
פֿען, זעהט
מען גאָנץ
דייטליך, אז
אַ בלאַט איז
נים קיין
האַרטע מאַ-
סע, נאָר אַ
געוועב פֿון

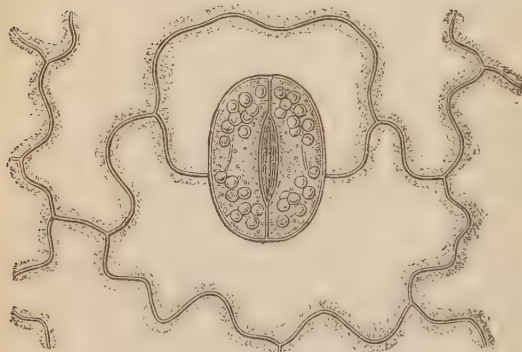
איינצעלנע זעהר שטאַרק פֿערגרעסערטער קווערשניט דורך אַ קליין שטיקעל פֿון קעמערלאַך אַ בוכען-בלאַט. "א" — אויבער און אינטער-הויט מיט שפּאַלט-עפֿנונג "שפּ". (פיג. 3), אין "ב" — בענדעל, וואָס פֿיהרט די נאָהרונג. "פּ" און "שוו" — געוועב מיט וועלכע עס גרינע קערנער.

געפֿינען זיך זאָפֿטען. דער דאָזיגער קעמערלאַך-זאָפֿט איז נים גרין, נאָר דאָס רובֿ העל און האָט גאָר קיין פֿאַרבֿ נים, ווי וואַסער; בלויז אין איינ-צעלנע קעמערלאַך געפֿינען זיך קערפֿערלאַך פֿון גרינער פֿאַרבֿ, וועלכע מען רופֿט בלאַט-גרין, און וועלכע האָט צו פֿערדאָנקען איהר פֿאַרבֿ דער איינווירקונג פֿון'ס ליכט. אָט די בלאַט-גרין-קערפֿערלאַך ווינען אזוי קליין און שטעהען אזוי געדיכט איינע לעבען די אנדערע, אז ווען מיר קוקען

אויף א בלאט מיט הוילע אויגען, מיינען מיר, עס איז אין גאנצען גרין.
אז מען קוקט אבער דורך דעם מיקראסקאפ, זעהט מען דייטליך די אייג-
זעלנע בלאראפיל*.



קערפער, אויך
שפאלט - עפֿונגען,
וועלכע זעהען אזוי
אויס ווי א צום אַט-
(1) העמען געעפֿענטען
מויל פֿון א מענשען,
און וועלכע געפֿינען
זיך אין מאסען אויף
די אונטערשטע זיי-
מען פֿון די בלעטער
דורכצולאזען ד
לופֿט, בעזונדערס
די קויהלען-ווערע
(פֿיג. 4).



אזוי ווי מיר
האָבען שוין אַסך
מאָל דערמאָנט,
ענטהאַלט די לופֿט,
אין וועלכער עס
לעבען מענשען און
טהיערע, אָדער וואו
טהיער- און פֿלאַנ-
צען שמאָפֿען ווערען
פֿערפֿוילט אָדער
פֿערברענט, אַסך
קויהלען-ווערע. די
דאָזיגע קויהלען-



פֿיג. 4.

ווערע שווימט אַרום 1 — א פֿלאַנצליך הויט-געוועב מיט 3 שפאלט-עפֿונגען. 2—
אין דער לופֿט און אן איינצעלנע שפאלט-עפֿונגע נאָך שמאַרקער פֿערגרעסערט.
3 — די זעלבע שפאלט-עפֿונגע אין קווערשניט,

(*) „בלאראפיל“ הייסט בלאט-גרין.

מיט איהר כעמיש. מען קען אויך איינפֿאַנגען די דאָזיגע קויהלען-ווייערע. דערצו דאַרף מען בלויז אַריינגיסען אַביסעל קלאָר קאַלך-וואַסער אין אַ גלאָז און לאָזען עס שטעהן אויף דער לופֿט; אין גיכען וועט מען בע- מערקען, אַז אויבען אויף דער פֿליסיגקייט בילדעט זיך אַ ווייסליכע דעקע, וואָס פֿאַלט שפּעטער אַראָב אויף'ן דעק. דער קאַלך, וואָס געפֿינט זיך אין אויפֿגעלייזטען צושטאַנד אין'ס וואַסער, ציהט צו די קויהלען-ווייערע פֿון דער לופֿט און בילדעט אַ שיכטע פֿון קויהלען-ווייערע קאַלך-ערד, ד. ה. פֿון קרייד, וועלכע זינקט דערנאָך אַראָב, ווייל זי לייזט זיך אין וואַסער שווער אויף. אָט דאָס איז די ווייסליכע דעקע.

מען וואַלט זיך געקענט פֿאַרשטעלען, אַז אויף'ן זעלבען שטייגער נעהמען אויך די פֿלאַנצען איין די קויהלען-ווייערע דורך די שפּאַלט-עפֿ- נונגען פֿון די בלעטער, און מען וואַלט נעמליך געדאַרפֿט פֿאַראַויסזעצן, אַז די בלעטער שיקען כסדר צו צו דער עפֿנונג פֿרישען זאַפט, וועלכער האָט אַ נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט קויהלען-ווייערע; עס איז אָבער ניט אין גאַנצען אַזוי, ווייל עס איז אַ טהאַטזאַך, אַז דאָס אַריינגעהמען קויהלען-ווייערע און דאָס אַרויסהויכען ווייער-שטאַף געשעהט בלויז ביי טאָג, אין דער פֿינסטער, ביי נאַכט קומט פֿאַר גראָד פֿערקעהרט.

ווי עס זאָל ניט זיין, אַזוי פֿיעל איז אָבער זיכער, אַז די פֿלאַנצען נעהמען איין קויהלען-ווייערע און גיבען אַרויס ווייער-שטאַף, און דערפֿון פֿאַלגט, אַז אין דער פֿלאַנצע בלייבט איבער אַ טהייל קויהלען-שטאַף, וואָס איז בעשטימט פֿאַר איהר לעבען.

דאָס איז די ערנעהרונג פֿון דער פֿלאַנצע דורך די בלעטער, און זי איז אַזוי וויכטיג, אַז אַ בוים, וואָס פֿערלירט אַסך בלעטער, פֿערלירט אויך דערמיט אַ בעדייטענדען טהייל פֿון זיין לעבענס-קראַפֿט.

כאָטש די לופֿט בעשטעהט פֿון אַ מישונוג פֿון שטיק-שטאַף און ווי- ער-שטאַף, און די פֿלאַנצע דאַרף אויך האָבען די דאָזיגע שטאַפֿען צו איהר אונטערהאַלט, נעהמט זי זיי פֿונדעסמוועגען ניט איין דורך די בלעטער. אפשר הויפטזעכליך דערפֿאַר ניט, ווייל אין דער לופֿט זיינען דער ווייער- שטאַף און שטיק-שטאַף ניט כעמיש פֿערבונדען, נאָר בלויז געמישט. כדי צוצוקומען צו אָט די שטאַפֿען און צום וואַסער, אָהן וועלכע קיין לעבען איז ניט מעגליך, בענוצט די פֿלאַנצע די וואַרצלען.

5. די שפייזונג פון דער פלאנצע דורך די ווארצלען.

די מינעראלישע און שטיק-שטאף-האלמיגע פלאנצען-שפייזען דרינגען אריין אין די פלאנצע, ווי מיר האָבען עס שוין דערמאָהנט, הויפטזעכליך דורך די וואַרצלען. דאָס וואַסער, די שטיק-שטאף-שפייזען און די וואַלצען געפֿינען נעמליך זייער וועג אין דאָס אינעווייניגסטע פֿון דער פלאַנצע דורך די וואַרצלען, וואָס ליגען אין דער ערד.

אין געוועהנליכען לעבען שטעלט מען זיך פֿאַר, אַז אַ וואַרצל וויגט אַזוי איין דאָס וואַסער, ווי אַ שטיק לעש-פּאַפּיער, אַז מען טונקט עס איין מיט איין עק אין וואַסער, בעמערקט מען באלד, אַז דאָס וואַסער ציהט זיך אַלץ ווייטער אַריין אין דאָס פּאַפּיער. מען שטעלט זיך געוועהנליך פֿאַר, אַז דאָס וואַסער שטייגט אַריין פֿון דעם וואַרצל אויס אין די פלאַנ-צע אַזוי, ווי מען טונקט איין אַ שטיקעל צוקער אין קאַפּע מיט איין עק און מען זעהט באלד, אַז די פֿליסיגקייט לויפֿט אַרויף אין'ס צוקער.

דאָס איז אָבער אַ פֿאַלשע פֿאַרשטעלונג. גאָר ניט לאַנג צוריק האָ-בען זיך אפילו די געלעהרמע אויך אַזוי פֿאַרגעשטעלט די פֿערשפּרייטונג פֿון די פֿליסיגקייטען אין די פלאַנצען; די נייערע וויסענשאַפֿט אָבער איז דורך גענויערע אונטערוכונגען געקומען צו דער איבערצייגונג, אַז די פֿערשפּרייטונג פֿון די פֿליסיגקייטען אין'ס פלאַנצען-קערפּער קומט פֿאַר אויף אַ גאַנץ אַנדער וועג.

די פלאַנצען-קערפּערס בעשטעהען (פֿיג. 3) פֿון גאַנץ קליינע קעמער-לאַך, וואָס ליגען געדיכט איינע לעבען די אַנדערע און וועלכע זיינען אין לעבעדיגען צושטאַנד אָנגעפֿילט מיט פֿליסיגקייט. די ווענד פֿון די קער מערלאַך האָבען די אייגענשאַפֿט אַרויסצוגעבען פֿון זיך די פֿליסיגקייט דורך אויסשוויצונג און דערפֿאַר דורך איינשוויצונג אַריינצוגעהמען אַ פֿלי-סיגקייט. אָט דאָס אויס-און איינשוויצען קומט הויפטזעכליך פֿאַר צווישען צוויי קעמערלאַך, אַזוי גיך ווי די פֿליסיגקייטען זיינען אין ביידע פֿערשיע-דענאַרטיג. אַז אין איין קעמערעל געפֿינט זיך אַן אַנדער מין פֿליסיגקייט ווי אין זיין דערבייאַגען קעמערעל, דויערט דער אויסטויש אַזוי לאַנג, ביז ביידע פֿליסיגקייטען זיינען געוואָרען פֿאַלשטענדיג אַ גלייכע מישונג, ווי מיר האָבען זיך שוין גענויער בעקענט דערמיט אין'ס 5 טהייל, קאַפיטעל 22. איבער די דאָזיגע ערשיינונג, וועלכע מיר קענען שוין אַלס דיפּוזאַן, קען מען מאַכען זעהר אינטערעסאַנטע עקספּערימענטען, וואָס זיינען לייכט

אויסצופֿיהרען; ביי אן אנדער געלעגנהייט וועלען מיר נאך רעדען דער-
פֿון. דערווייל מוזען מיר זיך בענוגענען צו זאגען, אז דאס וואסער, וואָס
דרינגט אַריין אין דעם וואַרצל פֿון אַ פֿלאַנצע, ציהט זיך ניט אַרויף אין
די פֿלאַנצע ווי אין אַ קנייטעל, נאָר אז פֿריהער פֿון אַלץ רופֿט דאָס וואַ-
סער אַרויס אַ פֿערענדערונג פֿון די פֿליסיגקייטען אין די קעמערלאך פֿון
דעם וואַרצל. די דאָזיגע פֿערענדערונג בעוועגט דאָס נעכסטע קעמערל
אויסצומישען איהר פֿליסיגקייט מיט דער פֿערענדערטער, און אזוי געהט
די אויסצומישונג פֿון קעמערל צו קעמערל כסדר דורך די גאנצע פֿלאַנצע,
ביז די ווירקונג פֿון'ם וואסער, וואָס איז אַריינגעגאנגען אין'ם וואַרצל, דער-
לאנגט אַרויף ביז צום פֿיינסטען בלעטעלע אויפֿ'ן שפיץ פֿון דער פֿלאַנצע.
אויף אזא אופן קומט אין אַ פֿלאַנצע כסדר פֿאַר אַ זאַמטען-אויסצומישט,
און יעדער טהייל פֿון דער פֿלאַנצע בעקומט שטענדיג אַנשטאָט דער פֿלי-
סיגקייט, וואָס ער האָט שוין פֿערטהון, אַ נייע, ווי באלד דער וואַרצל
נעהמט נאָר איין נייעס וואסער. אזוי ווי וואסער בעשטעהט פֿון וויער-
שטאָף און וואסער-שטאָף, קומען אויף אזא אופן אַריין אין די פֿלאַנצע די
דאָזיגע שטאָפֿען, פֿון וועלכע די פֿלאַנצע אַליין בויט זיך טהיילווייז אויף.
אַסך פֿלאַנצען און דאָס רוב אונזערע געניסבאַרע פֿלאַנצען ענטהאַל-
טען אָבער אויך נאָך אַ פֿאַרציאָן שטיק-שטאָף, און כאָטש מיר ווייסען, אז
די בלעטער פֿון די פֿלאַנצען האָבען עפֿענונגען, וואָס דורך זיי נעהמען
זיי אַריין קויהלען-ווערע פֿון דער לופֿט, און כאָטש די לופֿט בעשטעהט
גרעסטענטיילס פֿון שטיק-שטאָף, נעהמט דאָך די פֿלאַנצע ניט פֿון דער
לופֿט דעם שטיק-שטאָף, נאָר זי ציהט איהם אַריין דורך'ן וואַרצל אין
נעמליך פֿון כעמישע פֿערבינדונגען, וואָס ענטהאַלטען שטיק שטאָף.
דער מיסט, וואָס בעשטעהט גרעסטענטיילס פֿון פֿערפֿוילטע שטאָ-
פֿען, ענטוויקעלט אין דעם באָדען, מיט וועלכען ער איז פֿערמישט געוואָ-
רען, שטיק-שטאָף-פֿערבינדונגען, וועלכע די פֿלאַנצע איז פֿעהיג אויפֿצו-
נעהמען; דאָס רעגענוואסער נעהמט אין זיך אַריין די דאָזיגע פֿערבינדונ-
גען, און די וואַרצלען, וואָס נעהמען אַריין דאָס וואסער, בריינגען אויף
אזא אופן דעם נייטיגען שטיק-שטאָף אין די פֿלאַנצע.

6. מיט וואס און ווי אזוי מען דארף געהערן די פלאנצען.

נאכדעם ווי מיר האָבען געזעהן, ווי אזוי די נאהרונגס-שטאָפֿען קו-
מען אַרײַן אין די פֿלאַנצען, בלײַבט אונז נאָך אײַבער צו בעטראַכטען עס-
לײַכע אַנדערע שטאָפֿען, וועלכע זײַנען אויך בעשטאַנד-טײלען פֿון די
פֿלאַנצען, און דאָן וועלען מיר שוין קענען אין קורצען ערקלערען די אײ-
גענמליכע גרונד-געזעצען פֿון דער לאַנדווירטשאַפֿטליכער בעמיע.

יעדער אײַנער ווייסט, אז ווען מען פֿערברענט האַלץ, שטרוי אָדער
אַנדערע פֿלאַנצען-שטאָפֿען, בלײַבט אַ טײל אַש אונפֿערברענט. פֿון וואָ-
נען געהט זיך אַט די אַש? און פֿון וואָס בעשטעהט זי?

זײַער-שטאָפֿ, וואַסער-שטאָפֿ, קײהלען-שטאָפֿ און שטײק-שטאָפֿ גיבען
ניט קײן אַש. די דאָזיגע הױפּט-שטאָפֿען פֿון דער פֿלאַנצע געהערן בײַם
פֿערברענען אַוועק, זײ ווערען אַלע לופֿט-אַרטיג און לאָזען ניט אײַבער קײן
רעסט. די אַש קומט פֿון אַנדערע שטאָפֿען, וועלכע יעטוועדע פֿלאַנצע מוז
אין זיך האָבען; דאָס זײַנען מײנעראַלישע בעשטאַנד-טײלען פֿון'ס ערד-
באָדען.

די הױפּט-שטאָפֿען, וואָס בילדען די אונפֿערברענליכע אַש, זײַנען:
די מעטאַלישע שטאָפֿען קאַליאָם, נאַטריאָם, קאַלץ, מאַגנעזיאַ און אײַזען-
אַקסיד, און דערצו קומען נאָך פֿאַספֿאָר-זײַערע, שוועבל-זײַערע, זאַלץ-
זײַערע, קײהלען-זײַערע און קײזעל-זײַערע, וועלכע זײַנען אײַנגעגאַנגען אין
בעמיעשע פֿערבינדונגען מיט די ערשט דערמאָנטע מעטאַל-שטאָפֿען.

ווייל מען וויסען, וואָסער באָדען עס טױג פֿאַר אַ בעשטימטע פֿלאַנ-
צע, דארף מען אונטערזוכען ניט בלײַז די הױפּט-שטאָפֿען פֿון דער פֿלאַנ-
צע, נאָר אויך אײַהר אַש, און זעהן, וואָס פֿאַר אַ מין אַש עס איז. די אַש
פֿון ווייץ איז אין גאַנצען פֿערשיעדען פֿון קאַרטאָפֿל-אַש, די אַש פֿון בױ-
קאָווע האַלץ איז אַנדערש אײַדער די אַש פֿון סאַסנאַווע האַלץ. יעטוועדער
מין פֿלאַנצע האָט אַן אַנדער אַש, וואָס קומט פֿון אַנדערע שטאָפֿען, און
דערפֿאַר האָט די לאַנדווירטשאַפֿטליכע בעמיע פֿערווענדט גרויסע מײ-
אײַף די אונטערזוכונג פֿון די אַשען פֿון לאַנדווירטשאַפֿטליך וויכטיגע
פֿלאַנצען און האָט געמאַכט אײַספֿיהרליכע ערקלעחונגען אזוי ווי אײַבער
די שטאָפֿען, אזוי אויך אײַבער זײַער צאָהל און מישונג.

אַט די בעשטאַנד-טײלען, וואָס מיר האָבען ערשט אָנגעגעבען זײַערע
שטאָפֿען, זײַנען אמת'ע בעשטאַנד-טײלען פֿון די פֿלאַנצען און ניט

צופעליגערווייזע בייגעשטימט, די גענויעסטע פראָכען האָבען בעוויזען, אז אַ פֿלאַנצע קען ניט וואַקסען אויף אַ באָדען, וואָס האָט טאָקע שטאָפֿען, פֿון וועלכע עס ווערט שפעטער אַש, אָבער וואָס איהם פֿעהלען גראָד יענע שטאָפֿען, וועלכע געפֿינען זיך אין דער אַש פֿון דער דאָזיגער בעזונדערער פֿלאַנצע, און דערפֿאַר אונטערוכט דער וויסענשאַפֿטליך-געכילדעטער אַקער-בויער תמיד כעמיש דאָס אַקער-פֿעלד, כדי צו וויסען, וואָס אייגענטליך ער זאָל זעען אויף'ן בעשטימטען באָדען.

מיר קענען דאָ ניט אָנגעבען די אַרט און ווייזע, ווי אזוי מען אונטערזוכט כעמיש אַ באָדען, אזוי פֿיעל וועלען מיר נאָר זאָגען, אז אַזונד איז גענוג צו בריינגען אַ גלאָז ערד פֿון אַן אַקער-פֿעלד צו אַ טיכטיגען כעמיקער, כדי פֿון איהם צו ערפֿאהרען, וואָס פֿאַר אַ פֿלאַנצע עס וועט געדויערן, אָדער וואָסער שטאָף מען דאַרף קינסטליך אַריינפֿיהרען אין'ם באָדען, כדי אַ געוויסע פֿלאַנצע זאָל קענען וואַקסען אויף איהם, אַלס הויפט-גרונד-געזעץ אָבער איז איינס זיכער, אז בעשטאָנד-טהיילען פֿון אַש קומען אין די פֿלאַנצען נור דורך דעם וואַרצעל, און אזוי ווי דער וואַרצעל געהמט אויף בלוז וואָסער, דאַרפֿען אַלע שטאָפֿען, וועלכע מיר האָבען ערשט געבראַכט אַלס אַש-געבענדע, זיך געפֿינען אין דער ערד אין אַזאַ פֿערבינדונג, אז זיי זאָלען זיך קענען אויפֿלייזען אין דער וויערע, וואָס ווערט אויסגע-שיידעט פֿון'ם וואַרצעל.

נאָך אַט די אַלגעמיינע גרונד-שמריכען פֿון דער לאַנדווירטשאַפֿטלי-כער כעמיע קענען מיר אונזערע אויפֿמערקזאַמע לעזער ערקלערען אַ טהייל ערשיינונגען אין דער לאַנדווירטשאַפֿט, וואָס איז אפילו דעם לאַנדווירט, וועלכער זעהט זיי טאָג מעגליך מיט די אויגען, געווען אַ רעמעניש, און קערנען מאַכען פֿערשטענדליך אייניגע אַרבייטען, וועלכע דער בויער מאַכט, ניט קענענדיג זיך קלאָר מאַכען ניט איבער זייער נוצען, ניט איבער זייער צוועק. קודם כל אַקערט דער בויער דאָס פֿעלד, דאָס הייסט ער מאַכט עס לויז, און פֿאַר די לויז-מאַכונג האָט אויך דאָס מיסטיגען אַ בעזונדערע בעדייטונג; דערנאָך וואַרפֿט ער די שטיקער ערד אום, כדי דאָס, וואָס עס איז פֿריהער געלעגען אויף'ן באָדען, זאָל יעצט קומען אונטען, און וואָס ס'איז געווען אונטען, זאָל ליגען אויבען. צו וואָסער צוועק ווערט עס געטהאָן? כדי דער רעגען און די לופֿט זאָלען טיעפֿער אַריינדרינגען אין'ם באָדען, איידער עס איז מעגליך אין'ם האַרטען באָדען, כדי די פֿלאַנצען-נאָהרונגס-שטאָפֿען פֿון דעם באָדען זאָלען האָבען די געלעגנהייט זיך איינצולייזען און די פֿלאַנצען זאָלען זיי קענען אייננעהמען.

7. די מיסטיגונג פון'ם פעלד.

די וויכטיגסטע אויפגאבע פֿון דער לאנדווירטשאַפֿטליכער בעמיע בע-שמעהט אין דעם, וואָס זי אונטערזוכט גענוי דעם מיסט, ערפֿאַרשט זיינע בעשטאַנד-טהיילען און בעקומט אַלץ מעהר ידיעה אין דער ווירקזאַמקייט פֿון יעדען טהייל פֿון'ם מיסט.

דער אונזויסענדער וועט עס קוים גלויבען, ווען מיר וועלען פֿערוי-בערן, אַז די וועלטבעריהמטעסטע בעמיקער פֿון אונזער צייט האָבען גראַד דעם צוועק פֿערפֿאַלגט און האָבען ענטוויקעלט אַן אונערמיעדליכע טהע-מיגקייט אין דער אונטערזוכונג פֿון אַזעלכע שמאַפֿען, וועלכע רופֿען גער-וועהנליך אַרויס אַן עקעל.

דער נאַטירליכער מיסט בעשמעהט פֿון פֿלאַנצען, וואָס פֿוילען, און פֿון טהיער-שמאַפֿען, וואָס זיינען איבערגעגאַנגען אין פֿוילקייט. די אָנגע-פֿאַלענע בלעטער פֿון בוימער, דאָס גראַז פֿון די מעהרסטע פֿלאַנצען און די אין דער ערד ליגענדיגע וואַרצלען בעשמעהען פֿון די זעלבע שמאַפֿען, פֿון וועלכע די נאַטור קען אויסבילדען נייע פֿלאַנצען; אָבער, אום זיי אַלען קענען דיענען דעם צוועק, מוזען זיי, ווי מיר ווייסען עס שוין, זיך קענען אייפֿלייזען אין וואַסער, און צוליעב דעם מוזען זיי פֿריהער ווערען פֿערפֿוילט און פֿערוואַנדעלט אין אַ שוואַרצע מאַסע, וועלכע מען רופֿט הומוס. יעדען איינעם איז וואַהרשיינליך אויסגעקומען צו זעהן, ווי אַ בלאַט אין הערבסט-צייט, ווען עס פֿאַלט אַראָב, הויבט אָן ברוין צו ווע-רען, ענדליך ווערט עס שוואַרץ און דאָן צופֿאַלט עס. פונקט אַזוי איז אויך מיט די רעסטען פֿון פֿלאַנצען, און דאָס דאָזיגע פֿערפֿוילען, אַט דאָס צו-ריקקעהרען זיך צו די אור-שמאַפֿען איז די קוועלע פֿון אַ נייע פֿלאַנצען-לעבען, וואָרום די נייע זריעה ווערט געהאָדעוועט טאַקע פֿון יענע שמאַ-פֿען פֿון די אַלטע פֿלאַנצען.

אויפֿן פֿלאַנצען-שפייז איז אָבער דאָ, וואָס פֿעהלט דעם הומוס, און זי איז פֿאַר אונז זעהר וויכטיג, ווייל דער דאָזיגער שמאַף איז אונבעדינגט נייטיג דעם טהיערישען קערפֿער. אַט דער שמאַף איז דער שטיק-שמאַף. מיר האָבען שוין דערמאָנט, אַז דער גרעסטער טהייל פֿון אַ פֿלאַנ-צע בעשמעהט פֿון די דריי שמאַפֿען, זויער-שמאַף, וואַסער-שמאַף און קויהלען-שמאַף; אין חיות אָבער און אין מענשען איז אויך דער שטיק-שמאַף אַ הויפט-בעשטאַנד-טהייל, און דערפֿאַר זיינען יענע פֿלאַנצען, וואָס

ענטהאלטען אסך שטיק-שטאָף, די וויכטיגסטע פֿאַר טהיערע און מענשען. פֿאַרוואָס זעטיגען אַזוי ווייניג דעם מענשען אויבסם און פֿערשידענע גרינוואַרג, און פֿאַרוואָס מוז ער האָבען פֿאַר הויפט-נאַהונג גראָד תבואה און הילזען-פֿרוכטען? — דאָס קומט דערפֿון, וואָס אין אויבסם און גרינ-וואַרג פֿעהלט כמעט אין גאַנצען דער שטיק-שטאָף, אין תבואה אָבער אין אין הילזען-פֿרוכטען געפינט זיך דער שטיק-שטאָף אין אסך אַ גרעסערער מאָס. אָבער אַזוי ווי דאָס פֿלייש פֿון אונזער לייב איז שטיק-שטאָף-האַל-טיג, מוזען מיר אויך געניסען שטיק-שטאָף-האַלטיגע שטאָפֿען, כּדי דאָס פֿלייש תמיד פֿון דאָס ניי צו בילדען. און דערפֿון שטאַמט אויך די וויכ-טיגקייט פֿון די שטיק-שטאָף-רייכע פֿלאַנצען, וואָס זייער ערציהונג איז אייגענטליך די הויפט-אויפֿגאַבע פֿון דער לאַנדווירטשאַפֿט.

כּדי אָבער אַ שטיק-שטאָף-רייכע פֿלאַנצע, תבואה אָדער הילזען-פֿרוכט, זאָל געדייהען, מוז זיך געפינען אין כאַדען שטיק-שטאָף, און ער איז אין דעם הומוס, אין די פֿערפֿוילטע רעסמען פֿון פֿלאַנצען גאָר ניטאָ אָדער זעהר ווייניג; ער מוז אַריינגעבראַכט ווערען אין דער ערד דורך פֿערפֿוילטע טהיער-שטאָפֿען. אָט דאָס איז די אורזאַכע, וואָס גיט די אויס-שיידונגען פֿון טהיערע און מענשען, וועלכען דערוועקען געוועהנליך אַן עקעל, דעם הויכען ווערט פֿאַר די לאַנדווירטשאַפֿט, אַזוי אַז דאָס, פֿון וואָס מיר קענען ניט גענוג גיך פֿטור ווערען פֿון די הייזער און פֿון די שמעט, ווערט פֿון'ם בוייער געבראַכט אויף די פֿעלדער אַלס אַ טהיערער שטאָף.

און דאָ גראָד האָט די וויסענשאַפֿטליכע לאַנדווירטשאַפֿט ערוואַרבען אויסערגעוועהנליכע ערפֿאָלגען. געמיסטיגט האָט מען שוין די פֿעלדער זייט אונגענדליכע צייטען, אָבער כל זמן מען האָט ניט געוואוסט, וואָס איי-גענטליך ווירקט אַזוי וואָהל-טהעטיג אין'ם מיסט, האָט מען עס ניט גע-קענט פֿערביימען מיט אַן אנדער מיטעל. די לאַנדווירטען זיינען געווען געצוואונגען תמיד צו האַלטען אַ מאַסע פֿיה, כּדי זיי זאָלען האָבען מיסט פֿאַר זייערע פֿעלדער, און די פֿרוכט פֿון זייערע פֿעלדער האָט ווייטער געדאַרפֿט גרעסטענטהיילס אַוועקגעהן אויף אויפֿצוהאַלטען דאָס פֿיה. זייט אָבער מען ווייסט, אַז הויפטזעכליך זיינען עס די שטיק-שטאָף-פֿערבינדונג-גען, וועלכע האָבען אַזא גוטע ווירקונג אויף די פֿעלדער, האָט מען אָנגעהויבען זוכען אנדערע מיסטיגונגס-מיטלען, וואָס זיינען רייך צ.ב. אין אַמאָניאַק און זיינען דערביי ניט פֿערבונדען מיט אַזוי פֿיעל אונגעקוועם-ליכקייטען, ווי דאָס אַרומגעהן און דאָס בעאַרבייטען דעם מיסט. געמאָהלענע ביינער, רעטאַך-מעהל און גואַנאָ זיינען אַזונד די

מיסטיגונגס-מיטלען אין וויסענשאפטליך בעטריבענע לאנדווירטשאפטען. די גע-
בילדעסטע פאך-לייט זאגען עדות, אז דורך דעם גיט די ערד ארויס אלץ
מעהר תבואה, וואָס עס וואָלט ניט געווען מעגליך ביים געוועהנליכען מיסט.

8. די וויסענשאפטליכע אונטערזוכונג פון'ם מיסט.

די לאנדווירטשאפטליכע כעמיע האָט ניט בלויז פֿערשמאַנען אויס-
צוגעפֿינען שמאַפֿען, וואָס פֿערביימען דעם געוועהנליכען מיסט, נאָר זי
האָט אויך געלערנט, ווי אזוי וויסענשאפטליך צו בעהאַנדלען דעם ביו
אָהעריגען מיסט; דורך דעם ווערען גרעסער די איינקינפֿאַטע פֿון'ם בויער,
עסענוואַרג ווערט ביליגער און די געזונדהייט פֿון די מענשען ווערט אַסך
אויסגעבעסערט.

דאָס איז שוין די אייגענשאַפֿט פֿון דעם נאַטירליכען מיסט, אז בלויז
דאָן ווירקט ער אויף די פֿלאַנצע, ווען ער איז שוין פֿערפֿוילט געוואָרען.
דערפֿון קומט דער שלעכטער גערוך, וואָס פֿערפֿעסמעט די לופֿט, וואָרום
די גאַזען, וואָס ענטוויקלען זיך, פֿליהען אַוועק אין דער לופֿט. דורך דעם
קומען אָבער ניט בלויז אַפֿט אַרויס קראַנקהייטען פֿאַר מַהיערע און מענ-
שען, בעזונדערס אין וואַרעמער, טרוקענער יאָהרעס-צייט, נאָר דער מיסט
פֿערלירט דערביי זיין אייגענטליכע נאַהרונגס-קראַפֿט פֿאַר די פֿלאַנצען,
וואָרום גראָד אָט די גרונד-שמאַפֿען, וועלכע בילדען די גאַזען, זיינען זעהר
וויכטיג פֿאַר די פֿלאַנצען אַלס נאַהרונגס-שמאַף, און קוים פֿליהען די גא-
זען אַוועק, בריינגט דער מיסט דעם פֿעלד קאַרג נוצען.

די דייטשע בויערן האָבען אַ ניט שעהן שפּריכוואָרט: „וואָס שטינקט,
דאָס דינגט“, ד. ה. אויף אידיש אונגעפֿעהר אזוי: „א שטינקענדער ריח
גיט דער ערד כח“, און זיי פֿרעהען זיך ווען דער מיסט האָט אַ שמאַרק שמע-
כעדיגען גערוך; זיי וויסען אָבער ניט, אז דאָס מאַס'ע שפּריכוואָרט האָט
זיי אָנגעמאַכט פֿיעל שלעכטס און פֿעראורזאכט אַסך שאַדען. עס איז טאַקע
אמת, אז גראָד דיוועלבע שמאַפֿען, וואָס זיינען אזוי דערווידער פֿאַר'ן גע-
רוך, זיינען דאָס וויכטיגסטע מיסטיגונגס-מיטעל; אָבער גראָד דאָס, וואָס
האָט שוין געשמונקען, איז שוין אַוועק אין די לופֿט און מיסטיגט ניט מעהר.
דער שטינקענדיגער מיסט פֿערלירט יעדע רגע זיין ווערטה; זיין אַמאָנאָק,
זיין שוועבעל-וואַסער-שמאַף א. א. וו. פֿליהט אַוועק, און עס בלייבען בלויז

איבער די רעסטען, וועלכע גיבען טאקע די פלאנצען אש, אבער ייזן ניט די וויכטיגסטע נאהרונגס-שטאָפֿען.

די לאַנדווירטשאַפֿטליכע כעמיע האָט אַ פראָסט מיטעל עס צו בעווייזן, און די געבילדעטע לאַנדווירטען ווענדען אויך אַן דאָס דאָזיגע מיטעל, אַזוי אז דער מיסט שמינקט ניט, דערפֿאַר אָבער מיכטיגט ער אויסגעצייכענט. דער געבילדעטער לאַנדווירט בעגיסט דעם מיסט מיט שוועבעל-זויערע; דורך דעם בילדעט ויך צ. ב. מיט דעם אַמאָניאַק דאָס גערוכלאָזע שוועבעל-זויערע אַמאָניאַק, וואָס מען קען אויך בעקומען אין די אַפֿטייקען אַלס אַ כעמישעם זאַלץ. דאָס דאָזיגע זאַלץ לייזט זיך זעהר גרינג אויף אין וואַסער און גיט די פלאַנצען ניט בלויז אַסך אַמאָניאַק-שפייז, נאָר אויך שוועבעל, וואָס איז אויך אַ בעשטאַנד-טהייל פֿון יענע סאַרטען פֿרוכטען, וואָס נעהרען. אחוץ דעם קומט דערפֿון אַרויס נאָך אַ פֿאַרטהייל, וואָס דורך די אויפֿלייוונג, קענען יעצט אין רעגענוואַסער אַסך גרינגער אויפֿגעלייזט ווערען נאָך אַנדערע שטאָפֿען פֿון'ם מיסט אָדער פֿון'ם באָדען, וואָס בלייבען געוועהנליך ניט אויפֿגעלייזט. עס איז וויסענשאַפֿטליך בעוויזען געוואָרען און די לאַנדווירטשאַפֿט בעשטעטיגט עס, אַז ווען מען גיט אויס איין גראַשען אויף שוועבעל-זויערע, ווערט דער מיסט מיט פֿינף גראַשען מעהר ווערטה, איידער מען לאָזט איהם אָהן שוועבעל-זויערע.

עס איז קוים צו גלויבען, אַז אַזאַ גרינגע לעהרע, וואָס איז געשטיצט אויף גוטע און גרינדליכע ערפֿאַהרונגען, זאָל אַזוי שווער אויפֿגענומען ווערען פֿון די בויערן, און דאָך איז עס אַזוי. אַלע געוואוינהייטען איז שווער צו בעקעמפֿען ביים בויער, אייגענטליך אַזוי ווי ביי יעדען אַנדערן מענשען; ווי לאָזען זיך ניט אַזוי גיך אויסראַטען.

אָבער ניט דאָס אַליין האַבען מיר צו בעקלאָגען, נאָר אויך אַז אין די שטעדט וויל מען ניט וויסען פֿון דער וויסענשאַפֿטליכער כעמיע, און גראַד אין דעם פרט פֿון'ם מיסט זעהען מיר, אַז אפילו געבילדעטע בעלי בתים פֿערוואַרפֿען אַ מיטעל פֿון דער כעמיע, אַ מיטעל, וואָס קען פֿערהיטען זייער הויז פֿון פֿערפעסטעטען גערוד און קען העכערן דעם ווערטה פֿון זייערע מיסט-גרובען.

דאָס אייזען-וויטריאָל, אַ פֿערבינדונג פֿון אייזען-אָקסידול און שווע-בעל-זויערע איז אַן אויסגעצייכענט מיטעל אין גאַנצען צו פֿעריכטען דעם ריח פֿון די אָבטרעטען. די שוועבעל-זויערע מאַכט בלויז דאָס אַמאָניאַק גערוכלאָז, דאָס אייזען-וויטריאָל אָבער פֿעריכטעט אויך דעם אַסך עקעל-האַפֿטערן גערוד פֿון דעם שוועבעל-וואַסער-שטאָף, וואָס שמינקט נאָך פֿוילע אייער. דורכדעם ווערט זעהר פֿוילע פֿערבעסערט דער הויזליכער מיסט, און

די הייזער-אייגענטימער, ווען זיי וואלטען נאך געוואלט מאכען די פראבע, וואלטען שוין איבערצייגט די בויערן, אז דער נישט שטינקענדיגער מיסט איז כעסער, ווייל ער לאזט נישט אוועקפליהען זיין אייגענשליכע נאהרונגס-קראפט אין די לופט, נאך גיט זי אָב דער פלאנצע. — די ערפֿאהרונגען האָבען כעוויזען, אז דורך אזא בעגעהן זיך מיט'ן מיסט בריינגט אַ תבואה-פֿעלד כמעט אַ דריטעל מעהר פֿרוכט און אַ גראָז-פֿעלד גיט זאָגאר אַ פֿינף מאָל בעסערע ערנסטע, איידער ביי געוועהנליכען מיסט.

דערפֿאר איז די אלגעמיינע בעלעהרונג פֿון די מענשען, וואָס בעשעפֿ-טיגען זיך מיט לאַנד, זעהר וויכטיג, און די דאָזיגע בעלעהרונג, וועלכע מיר האָבען דאָ געקענט בריינגען בלויז זעהר קורץ, איז מעגליך נור דורך פֿער-שפּרייטונג פֿון כעמישע קעמניסען.

9. די ענטדעקונג פֿון נייע שטאפֿען.

נאָכדעם ווי מיר האָבען אווערע לעזער געגעבען אַ בעגריף איבער דעם עיקר פֿון דער נייער לאַנדווירטשאַפֿטליכער כעמיע, וועלען זיי שוין ויכער מעהר נישט צווייפֿלען אין דעם נוצען פֿון דער אָרגאנישער כעמיע. אַזונד וועלען מיר זיך בעקענען מיט די צוויי אנדערע הויפט-אויפֿגאבען פֿון דער כעמיע, כדי אויך זייער בעדייטונג זאָל אלעמען בעקאנט ווערען. מיר האָבען שוין דערמאָנט, אז די צווייטע הויפט-אויפֿגאבע פֿון דער אָרגאנישער כעמיע בעשטעהט אין דעם, צו ענטדעקען אין די פלאנצען-און מהיער-שטאָפֿען, וועלכע זיינען אויסערגעוועהנליך פֿערשידענארטיג, נייע כעמישע שטאָפֿען; נייע שטאָפֿען, וועלכע קענען דורך די קונסט און וויסענ-שאַפט געברויכט ווערען מיט נוצען פֿאַר די מענשהייט.

עס איז פשוט אונמעגליך אָנצוגעבען, כאָטש בלויז אונגעפֿעהר, די צאָהל פֿון די נייע שטאָפֿען, וועלכע זיינען שוין ענטדעקט געוואָרען. ווען מען וואָלט וועלען בריינגען בלויז די נעמען פֿון אלע שטאָפֿען און זייערע פֿערבינדונגען, וואָס זיינען ענטדעקט געוואָרען אין'ס משך פֿון די לעצטע יאָהרען, וואָלטען זיי שוין אַרױפֿגעשטיגען אין די טויזענדער. אַ כעמיקער, וואָס האָט אַ יאָהר צעהן נישט נאָכגעפֿאָלגט דעם פֿאַרמשריט פֿון דער דאָ-זיגער וויסענשאַפט, וואָלט נשתומם געוואָרען פֿון דעם גרויסען מאַטעריאַל, וואָס ער וואָלט געפֿינען, און וואָלט עס געדארפֿט שמודירען.

ביישפיעלען זיינען דאָ אַהן אַ שיעור, מיר וועלען בלויז בריינגען איינס. יעדער איינער פֿון אונזערע לעזער קען די סמאָלע פֿון שטיין-קויהלען,

וואָס קומט אַרויס, אַז מען מאַכט בעלייכטונגס-גאַז פֿון שטיין-קויהלען. פֿון אַט דער סמאַלע קען מען ציהען אַ געוויסען אייל און דערנאָך בלייבט אַ שטאָף, וועלכען מען רופֿט קינסטליכער אַספֿאַלט און וואָס דיענט צו פֿלאַסמערן די גאַסען. פֿון דער דאָזיגער סמאַלע אָבער קען מען נאָך האָבן בען גאַנץ אנדערע שטאָפֿען, וואָס אַסך פֿון זיי ווײַנען אפילו נאָך'ן נאָמען נאָך ניט בעקאַנט אונזערע לעזער. מען בעקומט פֿון איהר קיאנאָל, פֿיר ראָל, לייקאָל, קאַרבאָל-וויזערע, ברוגאָל-וויזערע, נאַפֿטאַלין און נאָך פֿיעל אנדערע שטאָפֿען. פֿון די דאָזיגע שטאָפֿען איז נאַפֿטאַלין אַ קערפער עהנ-ליך צו קאַנפֿער, וואָס איז ווידער פֿון זיין זייט דער שטאַם-פֿאַטער פֿון אַ גרויסער מאַסע נייע שטאָפֿען. דורך דעם איינפֿלוס פֿון סאַלפֿעטער-וויזערע בעקומט מען פֿון'ם נאַפֿטאַלין אַ גאַנצע רייה נייע שטאָפֿען, וועלכע זיי-נען זעהר פֿערשיעדען אין זייער ווירקונג און זייער נאַטור. — אין פֿער-בינדונג מיט בלאָד ניט דאָס נאַפֿטאַלין ווייטער אַ גאַנצע רייה פֿערוואַנד-לונגען און בילדעט אַ טויזן נייע שטאָפֿען, און יעדען איינעם פֿון די דאָ-זיגע שטאָפֿען שטעהט נאָך פֿאַר צו ווערען אַ שטאַם-פֿאַטער פֿון אַ מאַסע אנדערע נייע פֿערבינדונגען.

אונגעפֿעהר אזוי פֿערהאַלטען זיך אויך די אנדערע שטאָפֿען, וואָס קומען אַרויס פֿון דער סמאַלע.

דורך בעהאַנדלונג מיט אנדערע מאַטעריען בעקומט מען פֿון יעטווע-דען פֿון די אויבענדערמאָנטע קערפער אַ גאַנצע רייה נייע פֿערבינדונגען. פֿון'ם קיאנאָל, וואָס איז אַצונד געוואָרען אונטערן נאָמען אַנילין דער שטאַם-פֿאַטער פֿון אַ גרויסער גרופֿע וויכטיגע שטאָפֿען, בעקומט מען אַ גרויסע רייה שעהנסטע פֿאַרב-שטאָפֿען, ווי למשל ראָז-אַנילין, קריז-אַנילין, וויאָל-אַנילין, פֿוקסין א. א. וו.

גראַד די שטאָפֿען, וואָס קומען אַרויס פֿון דער ניט אָנגעזעהענער שטיינקויהלען-סמאַלע, האָבען געקריגען אזא בעדייטונג, אַז ניט בלויז אין גרויסע פֿאַבריקען ווערען זיי געמאַכט, נאָר זיי בילדען אַ גרויסען טהייל פֿון אונזער גאַנצער אינדוסטריע.

נאָכדעם ווי די כעמיקער האָפֿמאַן און פֿערקין האָבען אין די יאָהרען 1857 און 1858 דורך כעמישע בעהאַנדלונג פֿון דעם אַנילין אַרויסגענומען פֿון איהם אַ שעהנעם, רויטען פֿאַרב-שטאָף, דעם אַנילין-פורפור, האָט די אינדוסטריע באלד בענוצט אָט די נייע ענטדע-קונג און געפֿונען מיטלען צו פֿערווענדען דעם דאָזיגען פֿאַרב-שטאָף אויף פֿאַרבען זיידענס, וואָל און באַנוועל. ווייטערע פֿאַרשונגען האָבען געבראַכט אזוי ווייט, אַז ניט בלויז פֿורפור-פֿאַרב, נאָר אויך בלויז, וויאָלעטע, רויטע,

גרינע, געלע, כמעט אלע פֿארבען האָט מען בעקומען פֿון'ס אַנילן. אָט די אלע פֿארבען צייכנען זיך אויס מיט זייער פראַכטפֿאלען גלאַנק, אזוי אז די פֿאַרב-שטאָפֿען, וואָס מען פֿלעגט ביז דאָן געברויכען זיינען כמעט אין גאַנצען אַראָב פֿון מאַרק. אַצונד ווייסט מען שוין, אז אונזער גאַנצע צייג ווערט אויסשליסליך געפֿאַרבט מיט די גלענצענדע אַנילן-פֿערבינ-דונגען.

די וויסענשאַפֿטליכע אונטערזוכונג נאָך נייע שטאָפֿען האָט אַלואָ אויף דעם געביעט געהאַט דעם גרויסאַרטיגסטען פראַקטישען ערפֿאלג. שטאָפֿען, וועלכע זיינען אויסגעפֿונען געוואָרען אין די כעמישע ווערקשטאַט-טען פֿון די געלעהרטע צוליעב וויסענשאַפֿטליכען אינסטערעס, זיינען גע-וואָרען פֿאַבריקאַציאָנס-צווייגען, וואָס בעשעפֿטיגען מוזיענדע מענשענ-הענד און האַלטען אויס אַ סך פֿאַמיליען.

נאָך איין ביישפּיעל וועלען מיר בריינגען, אַ צווייטעס כעמישעס פראָדוקט, וואָס איז יעצט געוואָרען אַ נייטיגער אַרטיקעל פֿאַר די פֿאַ-מאָגראַפֿען. ווען מיט אַסך צעהנדלינגער יאָהרען צוריק זיינען ערפֿונען גע-וואָרען די ליכט-בילדער, האָט מען זיי נישט געקענט שיצען געגען דעם איינפֿלוס פֿון דעם מאָג-ליכט און נאָר ביי נאָכט ביים ליכט פֿון אַ לאַמפּ האָט מען זיי געקענט זעהן און שטוינען איבער זיי. שפעטער האָט מען געמאַכט אַ נייע ענטדעקונג, אז אַ געוויסעס זאַלץ און נעמליך אַ מין האַלב-פֿאַרטיגעס גלויבער-זאַלץ, דאָס אונטערשוועבליג-זויערע נאַטראָן, שיצט די בילדער געגען דעם איינפֿלוס פֿון ליכט. אָט דאָס זאַלץ, וואָס מען פֿלעגט פֿריהער מאַכען נור אין כעמישע לאַבאָראַטאָריען פֿאַר די גע-לעהרטע אַלס זעלטנהייט, האָט דעמאָלט געקאָסט אונגעפֿעהר צוויי טהאַלער אַ לויט. אַצונד אז מען געברויכט עס אַלגעמיין, איז עס געוואָ-רען אַ גרויסער האַנדעלס-אַרטיקעל, און מען פֿאַבריצירט עס אין אַזעלכע מאַסען, אז אַ קילאָ קאָסט אין גאַנצען אַ מאַרק.

ביי דער לאַנדווירטשאַפֿטליכער כעמיע האָבען מיר געזעהן, אז די פראַקטיק פֿערשטעהט נישט גוט אויסצוגען די פֿאַרטהיילען פֿון די נייע ענטדעקונגען; וועגען דער ענטדעקונג פֿון די נייע שטאָפֿען קענען מיר עס נישט זאָגען. די אויפֿגאַבע פֿון די כעמיקער איז זיי צו געפֿינען, און זיי אַרבייטען מיכטיג אין דעם; זיי צו מאַכען ניצליך איז די אויפֿגאַבע פֿון דער אַרבייטער-וועלט, פֿון די קינסטלער, די טעכנאָלאָגען, די פֿאָליטעכ-ניקער, און זיי — דאָס מוז מען מודה זיין — שטעהען נישט אָב פֿון דער כעמישער וויסענשאַפֿט אין זייערע פֿאַרשריטען, וועלכע זיינען ווירקליך זעהר בעדייטענד.

דערפאר טאקע קומט דער כעמישער וויסענשאפט דער כבוד און די בעזונדערע אנערקענונג פון'ם פאלק.

10. די פרייוויליגע פערענדערונגען פון די פלאנצען-שטאפען.

די אינטערעסאנטע אויפגאבע פון דער ארגאנישער כעמיע, וועלכע מיר האבען נאך געוואלט בריינגען אונזערע לעזער, בעשטעהט אין דער בעאבאכטונג, אין דער ערפארשונג און אין דער איינארדנונג פון די פרייוויליגע פערענדערונגען, וועלכע עס נעהמען הויפטזעכליך אן די פלאנצען-שטאפען, ווען זיי זיינען אונטערווארפען פערשיעדענע איינפליסע.

כדי עס קלארער צו מאכען, וועלען מיר בריינגען דעם בעוואוסטען פאקט, אז עס זיינען פארהאן אסך פרוכטען, וואס בייטען זייער מעס, אויב מען לאזט זיי רוהיג ליגען. פיעלע סארטען עפעל, וועלכע זיינען פרישערהייט זייער און הארט, ווערען ערשט דאן געניסבאר, ווען זיי זיינען אבגעלעגען א פאר חדשים. ווער וועט זיך פארשטעלען, אז דאס איז אויך כעמיע? באמת אבער איז עס א כעמישער פראצעס, וואס איז פארגעקומען אין עפעל. אז מערען ליגען לאנג, ווערען זיי הילציג, דאס איז אויך א כעמישער פראצעס, ווארום עס איז דאך א פערוואנדלונג פון איין שטאף אין אן אנדערן. מיט קארטאפעל קומט אויך פאר א וויכטיגע פערוואנדלונג, ווען מען לאזט זיי ליגען. אט מיט די פרייוויליגע פערוואנדלונגען מוזען מיר זיך נעהענטער בעקענען, ווייל שפעטער וועלען מיר זעהן, וואס סערגע וויכטיגע רעזולטאטען מען קען דערפון ציהען.

די קארטאפעל האבען א הויפט בעשטאנד-טהייל פון קראכמאל, וואס ניט אייגענמליך דעם קארטאפעל די ווערטה; אבער ניט צו אלע צייטען האבען זיי א גלייכען רייכטום פון דעם דאזיגען בעשטאנד-טהייל. הונדערט פונט קארטאפעל האבען אין אייגנסט 10 פונט קראכמאל; אין סעפטעמבער שטייגט דער מעהל-געהאלט, אזוי אז 100 פונט פון דעם זעלבען סארט קארטאפעל האבען שוין אין דעם מאנאט 14 פונט קראכמאל אין זיך. אין אקטאבער ווערען זיי נאך בעסער. 100 פונט קארטאפעל האבען דאן 15 פונט קראכמאל; אין נאוועמבער 16 פונט; אין דעצעמבער 17 פונט; אין יאנואר 17 פונט; אין פעברואר 16 פונט; אין מערץ 15 פונט; אין אפריל 13 פונט; אין מאי 10 פונט; אין יוני און יולי ווערען זיי ווייך, שלאמיג און בעקומען א זיסליכען טעם. שוין אין פרייהלינג אייגענמליך הויבען זיי אן לאזען ווארצלען און ווערען בערדיג.

דאָס זיינען כעמישע פֿערענדערונגען פֿון דעם אינהאַלט פֿון די קאָר-
טאָפֿעל, און דערפֿון קען זיך יעדער איינער איבערצייגען, אז אין די פֿלאַנ-
צען-שטאָפֿען געהט פֿאַר עפעס גאַנץ בעזונדערעס, אפילו ווען מען האָט
מיט זיי גאָר ניט צו טהאָן און זיי ליגען זיך, דאָכט זיך גאַנץ רוהיג.
צוקוקען זיך צו דעם אלעמען, בעאָכטמען עס, אָט דאָס איז די
אינטערעסאַנטע אויפֿגאַבע פֿון די כעמיקער; דער נוצען אָבער, וועלכע
עס בריינגען זייערע ערפֿאָרשונגען איבער די דאָזיגע פֿאַקטען, שטייגט אַסך
אריבער דאָס אינטערעסאַנטע פֿון דער אויפֿגאַבע.

דער כעמיקער לייגט פֿונאַנדער ניט בלויז יעדע פֿלאַנצע און יעמווע-
דע פֿרוכט און לערנט דורך דעם, פֿון וואָס די נאָטור האָט צוזאַמענגע-
שטעלט די דאָזיגע זאַכען, נאָר ער אונטערזוכט אויך די פֿערענדערונגען,
וואָס קומען פֿאַר מיט דער נאַנצער פֿלאַנצע, אָדער מיט איהרע איינצעלנע
טהיילען און מיט די פֿרוכטען, אז מען לאָזט זיי ליגען און מען משעפעט
זיי ניט, אז מען ווייקט זיי איין אין וואַסער, אז מען שטעלט זיי אַרויס
אויף דער וואַרעמקייט אָדער אויפֿ'ן ליכט, אז מען האַלט זיי אין דער
פֿינסטער, אז מען לאָזט זיי קומען אין בעריהרונג אָדער מען מישט זיי
מיט אַנדערע שטאָפֿען. מיט איין וואָרט: דער כעמיקער שטודירט זעהר
פֿלייסיג די גרויסע רייה פֿרייוויליגע און קינסטליכע פֿערענדערונגען, וואָס
א פֿלאַנצען-שטאָפֿ מאַכט דורך פֿון דעם אויגענבליק אָן, ווען מען שניידט
איהם אָב פֿון'ם וואַרצל, ביז צום מאַמענט, ווען ער צופֿאַלט אין גאַנצען
און פֿערוואַנדעלט זיך אין די אור-שטאָפֿען, פֿון וועלכע די נאָטור האָט
איהם אַמאָל געבילדעט.

אלעס, וואָס מען רופֿט אין געוועהנליכען לעבען: ברענען, סמאָליען,
פֿערקויהלען, צופֿאַלען, פֿוילען, פֿערדאָרבען ווערען, זייערן, גערינען, פֿער-
שימלען, פֿערלירען דעם טעם, וויער ווערען, אָבשטאַרבען, פֿערוואַנען,
דאָס אַלעס זיינען כעמישע פֿערענדערונגען פֿון די אָרגאַנישע שטאָפֿען;
קענען אָט די אַלע פֿערענדערונגען, איז זעהר וויכטיג, וואָרום בלויז דורך
די דאָזיגע פֿראַצעסען, צום טהייל פֿרייוויליגע, צום טהייל קינסטליכע,
בעקומט מען פֿערענדערונגען פֿון פֿלאַנצען-שטאָפֿען, פֿון וועלכע עס ווע-
רען געמאַכט די ניצליכסטע זאַכען אין דער וועלט,

אום צו וויווען, ווי וויכטיג עס זיינען די דאָזיגע פֿראַצעסען, ווי וויכ-
טיג עס איז זיי צו שטודירען און אָנווענדען פֿאַר פֿראַקטישע ציעלען, ווע-
לען מיר אַלס ביישפּיעל ווייטער נעהמען קארטאָפֿעל און וועלען אין קור-
צען ערקלערען, ווי אזוי און אויף וואָסער אופן מען קען דורך אַזעלכע
פֿערענדערונגען מאַכען פֿון קארטאָפֿעל מעהל; פֿון דעם מעהל גומי; פֿון

גומי דעקסטריין (גאָמעלין); פֿון דעקסטריין צוקער; פֿון צוקער ספירט, פֿון ספירט עסיג. דערפֿון וועלען אונזערע לעזער זעהן, וויפֿיעל ברויערס, ברע-נערס און פֿאַבריקאַנטען פֿון די פֿערשידענסטע צווייגען, וויפֿיעל אַלע אין אַלגעמיין, וואָס געברויכען אַזעלכע מינים זאַכען, האָבען צו פֿערדאַנקען דער כעמיע.

ווען מיר פֿערויכערן אָבער, אז אַט די אַלע פֿערענדערונגען און דאָס שטודירען זיי זיינען כמעט ווי גאָרניט אין פֿערגלייך מיט די פראַקטישע פֿאָלגען פֿון דער גאַנצער כעמיע, וועט יעדען איינעם ווערען קלאָר, אז ווער עס וויל כאַטש אויף אַ קליינעם גראַד זיין געבילדעט, מוז וויסען די גרונד-געזעצען און די הויפט-בעגריפֿען פֿון דער כעמיע.

11. ווי אזוי מען מאכט מעהל און קראכמאל פון א קארטאפעל.

כדי זיך צו בעקענען מיט די פֿערוואַנדלונגען, וועלכע די כעמישע קונסט איז אין שטאַנד צו מאַכען דורך געוויסע בעהאַנדלונגען פֿון די פֿלאַנצען, וועלען מיר נעהמען די פֿערוואַנדלונגען פֿון דער ביי אונז אזוי וויכטיג געוואָרענער קארטאָפֿעל, פֿון וועלכער מען קען כמעט אַלעס מאַכען.

עטליכע קליינע עקספּערימענטען, וואָס מען קען זעהר גרינג אַליין אויספֿיהרען, וועלען פֿאַר אונזערע לעזער זיכער זיין אָנגענעהם.

מען שניידט אַן עטליכע אָבגעשיילטע, רויהע קארטאָפֿעל אין דינע שטיקלאַך און מען בעגיסט זיי מיט וואַסער, געמישט מיט אַביסעל שוועבעל-זויערע. דאָס וואַסער דאַרף זיין שוואַך געזויערט, אזוי אז אויף אַ לויט וואַסער זיינען פֿיער טראָפען שוועבעל-זויערע גאַנץ גענוג.

אז מען לאָזט די שטיקלאַך קארטאָפֿעל ליגען אין דעם אָנגעזויערטען וואַסער 24 שעה, איז שוין מיט זיי פֿאַרגעקומען אַ כעמישע פֿערוואַנדלונג, מיט וועלכער מיר וועלען זיך באַלד בעקענען. אַצינד זאָל מען אַרויסגיסען דאָס געזויערטע וואַסער און וואַשען די שטיקלאַך קארטאָפֿעל מיט ריין וואַסער אזוי לאַנג, אז עס זאָל ניט בלייבען קיין שפור פֿון דער זויערקייט. אז מען לאָזט יעצט די שטיקלאַך קארטאָפֿעל זיך אין גאַנצען אַכטריקענען אין אַ מיטעלמעסיג וואַרעמער רעהר פֿון אַן אויווען, קענען דערנאָך די קארטאָפֿעל צוריקען ווערען און בילדען דאָן דאָס בעוואוסטע קארטאָפֿעל-מעהל.

אויף דעם שטייגער ווערען די קארטאָפֿעל פֿערוואַנדעלט אין מעהל. מאַכען פֿון דער דאָזיגער פֿערוואַנדלונג אַ געשעפֿט אין גרויסען לוינט זיך ניט, אָבער אַלס אַ נעבען-געשעפֿטיגונג מ'הוען עס אַסך, און איהר האָט מען עס צו פֿערדאָנקען, וואָס מען בעקומט יעצט אין אַלע מעהל-האַנד-לונגען דאָס קארטאָפֿעל-מעהל, וואָס איז אַזוי אָנגענומען אין בעל-הבית'יש-קייט און זעהר געשמאַק פֿאַר נעבעק.

די פֿערוואַנדלונג, וועלכע איז דאָ פֿאַרגעקומען מיט די קארטאָפֿעל, בעשטעהט אין דעם, וואָס אי דאָס פֿלאַנצען-איינזיסעל פֿון די קארטאָפֿעל, אי די פֿלאַנצען-פֿערדן ווערען אויפֿגעלייזט אין אָנגעזויערט וואַסער. אַזוי ווי מען האָט דאָס וואַסער פֿון זיי אַוועקגענומען און זיי גוט אויסגערייניגט, איז פֿון זיי געבליבען בלויז דער הויפט-בעשטאָנד-טהייל, וואָס אין איהם ליגט אייגענטליך דער ווערטה פֿון די קארטאָפֿעל, דאָס קראַכמאַל-מעהל. דאָס דאָזיגע מעהל אָנטערשיידעט זיך פֿון ווייצען-מעהל דערמיט, וואָס אין ווייצען-מעהל איז פֿאַרהאָן אַסך קלעבער, אַ גומיגער, נאָהראַפֿ-טער, קלעפֿעדיגער שטאָף, וועלכער האָט פֿיעל געמיינשאַפֿטליכעס מיט'ן איי-ווייסעל; און דערפֿון קומט עס, וואָס ווייצען-מעהל, אַז מען נעהמט עס מיט די פֿינגער, פֿיהלט זיך אַזוי ווי אין שטיקלאַך, בעת ווען קאַר-טאָפֿעל-מעהל איז טרוקען-שטויביג.

דורך געוויסע בעהאַנדלונגען פֿערוואַנדעלט מען דאָס קארטאָפֿעל-מעהל אין געוועהנליכען קראַכמאַל, וועלכען מען בענוצט צו וועש. אַז מען נעצט דעם קראַכמאַל אָן און מען מישט עס אַזוי לאַנג, ביז עס ווערט ניט שטאַרק דערהיזט, בעקומט מען פֿון איהם האַרטע, האַרן-אַרטיגע ברע-קעלאַך, וועלכע מען רופֿט „סאַגאָ“, ווייל זיי זיינען זעהר עהנליך צו דער עכטער „סאַגאָ“ (א מיין גרויפֿען), וועלכע מען מאַכט פֿון אַ קראַכמאַל-מעהל, וואָס געפֿינט זיך אין האַרץ פֿון אייניגע טייטעל-בוימער אין אינדיען. אַז מען בעגיסט די אָנעכטע סאַגאָ מיט ווירג וואַסער, ווערט זי אָנגעקוואַלען, אַזוי ווי די ריכטיגע סאַגאָ, און בילדעט ווייסע, גלאַז-אַרטיגע קייקע-לאַך, וועלכע זיינען אַ זעהר געשמאַקער צוואַץ אין אַ זופֿ.

אַז מען קען פֿון קראַכמאַל מאַכען פֿאַפֿ, ווייסט יעדע בעל הבית'טע; די שטיקלאַך קראַכמאַל ווײַגען דאָ איין דאָס הייסע וואַסער און ווערען אָנגעקוואַלען. אַט דאָס איז די פֿרויען אַפֿנים שוין ווייניגער בעקאָנט, אַז רייז און גרויפֿען ווערען בעת'ן קאָכען אָנגעקוואַלען און אַזוי ווי פֿאַפֿ נאָר דורך'ן קראַכמאַל, וואָס געפֿינט זיך אין די דאָזיגע שפייז-שטאָפֿען.

אַז מען לאָזט דעם פֿאַפֿ שטעהן אַ ליינגערע צייט אויף אַ וואַרעמען אָרט, קומט אין איהם פֿאַר אַ בעדייטענדע כעמישע פֿערענדערונג.

ביסלאכוויז ווערט ער שימער און וויער און בילדעט אויס אין זיך א וויערע, וועלכע מען רופט מילך-וויערע, ווייל עס איז די זעלבע וויערע, וואס ביל-דעט זיך פֿון מילך, ווען זי ווערט וויער. — אויף א כעמישען אופן קען מען אַרויסנעהמען די מילך-וויערע און בילדען פֿון איהר אין פֿערבינדונג מיט אַנדערע שטאָפֿען א גרויסע רייה כעמישע קערפער.

דער קראַכמאַל לאָזט זיך אויף פֿערשידענע אופנים פֿערוואַנדלען אין אַן אַנדער קערפער, קודם כל אין גומע.

אז מען דערוואַרעמט אַביסעל קראַכמאַל אין אַ בלעכענעם לעפֿעל און מען מיסט כסדר, דער קראַכמאַל זאָל זיך ניט פֿערבאַקען אָדער צו-ברענען, פֿערוואַנדעלט ער זיך אין גומע, וועלכע ווערט געברויכט צו אַסך זאַכען און איז זעהר בעקאַנט אַלס אַ מיטעל צו קלעפֿען. דערביי קריגט זי אַן אייגענשאַפֿט, וועלכע זי האָט פֿריהער ניט געהאַט. בעת ווען דער קראַכמאַל לייזט זיך אין קאַלט וואַסער ניט אויף, לייזט זיך די גומע אין איהם פֿאַלשטענדיג אויף. דערפֿון זעהט מען, ווי די וואַרעמקייט אַליין איז אין שטאַנד אין גאַנצען איבערצוקעהרען די אייגענשאַפֿט פֿון אַ קערפער און פֿון איין שטאָף מאַכען אַן אַנדערן.

אַט די אַלע פֿערוואַנדלונגען האָבען מיר געבראַכט נור צוליב דעם, כּדי צו ווייזען, ווי רייך עס איז דער הויפט-שטאָף פֿון קארטאָפֿעל, דער קראַכמאַל, מיט פֿערענדערונגען. אַצונד וועלען מיר איבערגעהן צום אינ-טערעסאַנטערען טהייל פֿון די פֿערענדערונגען, נעמליך צו דער פֿערוואַנד-לונג פֿון דעם קראַכמאַל אין צוקער.

12. ווי אזוי קארטאָפֿעל פֿערוואַנדלען זיך אין צוקער.

די פֿערוואַנדלונג פֿון'ם קארטאָפֿעל-קראַכמאַל אין צוקער איז אי-נטערעסאַנט, אי בעלעהרענד.

די דאָזיגע פֿערוואַנדלונג קען מען מאַכען זעהר לייכט, נעמליך אויף אַזאַ אופן:

מען נעהמט לערך 100 גראַם וואַסער, מען גיסט אַריין צוואַנציג מאָפען שוועבֿעל-וויערע און מען לאָזט עס שטאַרק קאָכען. בעת'ן קאָכען שיט מען אַריין מיט אַ טהעע-לעפֿעלע 40 גראַם קראַכמאַל, וועלכען מען האָט פֿריהער דורכגעמישט מיט אַביסעל וואַסער און ער איז געוואָרען אַ קאַשע. ביים אַריינשיטען די קראַכמאַל-קאַשע דאָרף מען אַכטונג געבען,

אז דאָס וואָסער זאָל נים אויפֿהערען צו קאָכען. אז מען האָט שוין אַריין-געשאַטען דעם גאַנצען קראַכמאַל, לאָזט מען די מישונג נאָך אַ פּאַר מי-נומען קאָכען. דערנאָך נעהמט מען עס אַראָב פֿון פֿייער און מען וואַרפֿט אַריין קליינע שטיקלאַך שלעם-קרייד, ביז וואַנען פֿון דער וויערע בלייבט נים קיין שפור אין דער פֿליסיגקייט. —

אז דאָס אלעס איז פֿאַרטיג, זייהט מען דורך די מישונג און מען קאָכט די קלאָרע פֿליסיגקייט אַזוי לאַנג, ביז זי ווערט געדיכט. דאָן זעהט מען, אז פֿון דער פֿליסיגקייט איז געוואָרען אַ סיראַפּ.

דורך געוויסע בעהאַנדלונגען, וואָס מען קען אין קליינעם נים נאָכ-מאַכען, איז מען אין שטאַנד צו פֿערוואַנדלען דעם ברוינעם סיראַפּ אין אַ בעזונדערען מין צוקער, וואָס מען רופֿט טרויכען-צוקער, און וועלכער איז זעהר עהנליך צו קאַנדעל-צוקער, אונטערשיידעט זיך אָבער פֿון איהם דערמיט, וואָס ער איז נים אַזוי זיס און האָט אַן אַנדער כעמישע צוזאַמענ-זעצונג. אָט דער צוקער פֿון קראַכמאַל ווערט יעצט פֿאַבריצירט אין גרויסע פֿאַבריקען און בילדעט אַ גרויסען נאָהרונגס-צווייג פֿאַר אַסך מענשען. דאָס אינטערעסאַנטע פֿון אָט דעם עקספּערימענט איז זעהר בע-לעהרענד. —

אז מען אונטערזוכט דעם צוקער אָדער דעם סיראַפּ, געפֿינט מען נים אין איהם נים קיין שוועבעל-וויערע און נים קיין קרייד. ביידע שמאַ-פֿען האָבען זיך ביים זייהען אָבערזעצט. ביידע שמאַפֿען האָבען זיך אָב-געטהון זייער אַרבייט און קעהרען זיך יעצט מיט דעם סיראַפּ און דעם צוקער גאָר נים אָן. אין וואָס איז אָבער בעשטאַנען זייער אַרבייט? אָט די פֿראַגע שמעלט זיך די וויסענשאַפֿט, און מיר מוזען אויף איהר ענטפֿערן. מען ערקלעהרט זיך די ווירקונג פֿון דער שוועבעל-וויערע אויפֿ'ן קראַכמאַל אַזוי, אז די שוועבעל-וויערע בעזיצט אַן אייגענשאַפֿט אַנדערש איינצואַרדנען די בעשטאַנד-טהיילען פֿון'ם קראַכמאַל און פֿון'ם וואָסער, און נעמליך זיי צו אָרדנען אויף אַזאַ שטייגער, אז זיי ווערען צו-קער; וואָרום דער צוקער זעצט זיך צוזאַמען פֿונקט פֿון דוועלכע גרונד-שמאַפֿען ווי דער קראַכמאַל, דאָס הייסט פֿון קויהלען-שמאַפֿ, וואָסער-שמאַפֿ און וויער-שמאַפֿ.

וואָס פֿאַר אַ ראָלע אָבער שפּיעלט די קרייד?

די קרייד, ווי מיר וועלען עס באלד צייגען, האָט נאָר בעדאַרפֿט אַרייננעהמען די שוועבעל-וויערע, וועלכע האָט שוין אָבערטהון איהר אַר-בייט, כדי מען זאָל זי קענען אַרויסוואַרפֿען אינאיינעם מיט דער קרייד.

13. וואס עס טהומט אויף די שוועבעל זויערע אדער דער מאלין.

די ראָלע, וועלכע די קרייד שפיעלט אין דעם עקספערמענט, וואָס מיר האָבען מכא איהם גערעדט אין פֿריהערדיגען קאָפיטעל, לאָזט זיך גרינג פֿערשטעהן, ווען מען געדיינקט די אייגענטליכע בעשטאָנד-טהיילען פֿון קרייד, וועלכע מיר האָבען שוין דערמאָנט.

מיר ווייסען שוין, אז קאלך-וואַסער פֿערוואַנדעלט זיך אין קרייד-וואַסער אזוי גיך ווי מען בלאָזט אַריין לופֿט דורך אַ גלעזערנע טרייבעל. די קויהלען-זויערע, וואָס מיר אָטהעמען אויס, האָט אַ נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט קאלך, און בילדעט קויהלען-זויערען קאלך; און קרייד איז ניט מעהר ווי קויהלען-זויערער קאלך, דער קאלך. האָט אָבער נאָך אַ גרעסערע נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט שוועבעל-זויערע. אז מען גיסט אַלזאָ אַרויף אויף קויהלען-זויערען קאלך, דאָס הייסט אויף קרייד, אַביסעל שוועבעל-זויערע, פֿערטרייבט די שוועבעל-זויערע די קויהלען-זויערע פֿון דער קרייד און פֿערנעהמט איהר פֿלאַץ. מען דאַרף בלויז אַריינוואַרפֿען אַ שטיקעל קרייד אין אַ גלאָז וואַסער, וואו עס געפֿינט זיך אַביסעל שווע-בעל-זויערע, וועט מען באלד זעהן, אז פֿון דער קרייד געהט אַרויס אַן אויפֿברויען. דאָס הויבט זיך אויף די קויהלען-זויערע פֿון דער קרייד, און אָנשטאָט איהר פֿערבינדט זיך דער קאלך מיט שוועבעל-זויערע און ביל-דעט אַ נייעם קערפער, וועלכער הייסט וויסענשאַפֿטליך שוועבעל-זויערער קאלך און אין געוועהנליכען לעבען רופֿט מען איהם גיפס.

אז מיר האָבען, ביים עקספערמענט אין דעם פֿריהערדיגען קאָפי-טעל, אַריינגעוואַרפֿען קרייד, האָבען מיר דערמיט קיין אַנדער צוועק ניט געהאָט, ווי נור צו פֿערבאָרען די שוועבעל-זויערע, וואָס געפֿינט זיך אין דער פֿליסיגקייט און האָט שוין אָבגעטאָן איהר אַרבייט, און מיר האָבען זי געצוואַנגען, זי זאָל בילדען גיפס, וואָס פֿאַלט אַראָב אויף'ן דעק. אז מיר האָבען איבערגעזייהט די פֿליסיגקייט און זי אָבגערייניגט פֿון דעם גיפס, זיינען מיר געווען אין שטאַנד אַרויסצוואַרפֿען פֿון דער פֿליסיגקייט די שוועבעל-זויערע.

און ווירקליך, די גענויעסטע אונטערוכונג בעווייזט, אז אין דעם סך-ראָפּ, וועלכען מיר האָבען בעקומען, איז ניטאָ קיין שפור ניט פֿון קרייד, ניט פֿון שוועבעל-זויערע; דער קראַכמאַל האָט זיך אַלזאָ פֿערוואַנדעלט אין צוקער, און דערביי זיינען נור צוגעקומען די בעשטאָנד-טהיילען פֿון

וואסער, קיין שום צנדער זאך ניט. צוקער איז אלזאָ פֿערוואַנדעלטער קראַכמאַל.

מיר וועלען באלד ווייזען, אז מען קען צוקער נאָך ווייטער פֿערוואַנדלען און ציהען פֿון איהם אַ גאַנץ אנדער זאך, נעמליך ספירט אָדער אַלקאָהאָל, וועדער האָט ניט די קלענסטע עהנליכקייט מיט צוקער. אַ גלאָז צוקער-וואַסער איז אַן אונשולדיג געטרענק, און אַ גלאָז בראַנפֿען האָט שוין אַסך מענשען אונגליקליך געמאַכט, און דאָך איז יעדער בראַנפֿען אַמאָל געווען צוקער און איז געקומען נאָר פֿון צוקער.

איידער אָבער מיר וועלען בעווייזען, ווי אזוי דאָס געשעהט און וואָס עס קומט דאָ פֿאַר, מוזען מיר נאָך בריינגען אַ וויכטיגע נעכען-בעטראַכטונג.

מיר האָבען שוין דערמאָנט, ווי אזוי די שוועבֿעל-וויערע פֿערשטעהט דעם קונץ צו פֿערוואַנדלען קראַכמאַל אין צוקער בלויז דורך איהר געגענט-וואַרט; אַצונד מוזען מיר זאָגען, אז עס איז פֿאַרהאָן נאָך אַ שטאַף, וואָס קען מאַכען דעמועלבען קונץ און נאָך בעסער פֿון דער שוועבֿעל-וויערע. דאָס איז יעדע תבואה, וואָס האַלט אין שפּראַצען און וועלכע מען רופֿט מאַלץ, און בעזונדערס דאָס גערשטען-מאַלץ.

מיר ווייסען שוין, אז ווען מען בעגיסט גערשטען מיט וואַסער און מען שטעלט עס אוועק אויף אַ וואַרעמען אָרט, הויבט עס אָן צו שפּראַצען און צו וואַקסען. יעטוועדעס קערנדל בעקומט אַ שטיינגעל און אַ קליינעם וואַרצעל, פונקט אזוי ווי ווען מען וואַלט עס איינגעפֿלאַנצט אין דער ערד. אז מען טריקענט גערשטען אין אַזאַ צושטאַנד, בעקומט מען דאָס מאַלץ פֿון די ביער-ברויער. צושטויסט מען אביסעל דאָס מאַלץ און מען בעגיסט עס מיט וואַרם וואַסער, ציהט דאָס וואַסער אַרויס פֿון דעם מאַלץ אַ שטאַף וועלכען מען רופֿט דיאַסטאַזע, און אָט די דיאַסטאַזע פֿערשטעהט דעם-וועלכען קונץ ווי די שוועבֿעל-וויערע; אז דער קראַכמאַל קומט מיט איהר אין בעריהונג, פֿערוואַנדעלט ער זיך אין צוקער. —

דורך דעם ווערען אונז ערקלערט ניט בלויז אייניגע כעמישע פּראָצעסען פֿון דער ברויעריי, וואו דאָס ביער ווערט זיס אָהן צוקער, נאָר מען פֿערשטעהט אויך די פֿערענדערונגען, וועלכע בעווייזען זיך ביים וואַקסען פֿון די פֿלאַנצען.

אַ גערשטען-קערנדעל איז געוויסערמאַסען די מוטער-מילך פֿון דעם צוקינדפֿטיגען גערשטען-שטיינגעלע. און פונקט אזוי ווי די מוטער-מילך איז ווער רייך אין צוקער, ווייל דאָס יונגע קינד מוז געניסען אַסך צוקער; פונקט אזוי ווי די נאָטור פֿערוואַנדעלט די מילך אין דער ברוסט פֿון דער מוטער

אין צוקער-רייכע מילך, כדי זי צו מאכען ניצליך פֿאַר דאָס ברוכט-קינד, פונקט אזוי זאָרגט די נאטור פֿאַר דאָס יונגע פֿלאַנצעלע. אַ תבואה-קערנ-דעל, אַ גערשטען-קערנדעל פֿערוואַנדערט זיך אין דער ערד אין מאַלץ. די פֿייכטקייט, וועלכע קומט אַרײַן אין דאָס קערנדעל, בילדעט אין איהם אויס די דיאסטאזע, און אָם די דיאסטאזע מאַכט פֿון דעם קראַכמאַל פֿון'ס גערשטען-קערנדעל אַ צוקער, וואָס לײזט זיך אויף אין וואַסער, און די יונגע פֿלאַנצע ווערט געהאָדעוועט ווי אַ קליין קינד מיט צוקער-זאַפֿט. — דערפֿון קומט דער זיסער טעם פֿון דעם יונגען שטיינגעל פֿון די תבואות און בעזונדערס פֿון די יונגע גערשטען.

דאָס, וואָס מיר טהוען אין גרויסען אין די פֿאַבריקען, טהוט די נאָר-טור אין דער ברוסט פֿון דער מוטער און אין דעם קליינעם זאַמען-קערנ-דעל. זי טהוט עס טאַקע אין אַ קליינער מאָס, און דאָך — ווער קען עס אַבליקענען? — אזוי גרויסאַרטיג און ערהאַבען, ווי קיין מענשען-קונסט איז נישט אין שטאַנד.

14. קען מען אפשר פון האליץ מאכען צוקער?

איידער מיר וועלען ווייזען, ווי מען קען פֿערוואַנדלען צוקער אין ספירט, מוזען מיר פֿריהער ערקלערען אונזערע לעזער עפעס, וואָס האָט דערווייל נאָך קיין ווערטה נישט אין דער פראַקטיק, וואָס וועט אָבער צייגען וואָסער צוקונפֿט עס שמעהט אונז נאָך פֿאַר, אויב די כעמיע וועט מאַכען נאָך גרעסערע פֿאַרשטימע ווי ביז יעצט.

מיר האָבען געזעהן, אז פֿון קראַכמאַל מאַכט מען צוקער. מיר ווייסען, אז דעם קונץ קען מאַכען די שוועבעל-ווייערע און דער אויסצוג פֿון מאַלץ, וואָס מיר רופֿען דיאסטאזע; מיר דערמאָנען נאָך, אז געפֿרויענע עפעל, בעזונדערס געפֿרויענע קארטאָפֿעל הויבען אויך אָן צו האָבען אַ זיסען טעם און ווערען רייך אין צוקער; און אַחוץ דעם ווייסען מיר, אז דאָס קומט דערפֿון, וואָס די בעשטאַנד-טהיילען פֿון'ס קראַכמאַל, דאָס הייסט דער זויער-שטאָף, וואַסער-שטאָף און קוהלען-שטאָף דאַרפֿען זיך בלויז פֿערבינדען מיט די בעשטאַנד-טהיילען פֿון וואַסער, דאָס הייסט מיט נאָך אַביסעל וואַסער-שטאָף און זויער-שטאָף, כדי צו בילדען פֿאַלשטענדיגען צוקער.

אָבער, וואָלט מען געקענט פֿרעגען, ווינען נישט נאָך אַזעלכע

שטאַפֿען, וואָס האָבען פֿונקט די זעלבע בעשטאַנד-טהיילען ווי דער צוקער?
האַט נור דער קראַכמאַל דעם פֿאַרטהייל צו זיין עהנליך צו צוקער,
אָדער עס געפֿינען זיך נאָך אַזעלכע זאַכען, וואָס בעזיצען דעם דאָזיגען
פֿאַרצוג? און אויב עס ווײַנען פֿאַרהאַן אַזעלכע, קען מען אויך פֿון זיי
מאַכען צוקער?

מען דאַרף גאָר ניט לאַנג זוכען, כדי צו געפֿינען אזא שטאַף.
די גענויעסטע אונטערזוכונג פֿון דער מאַסע זויער-שטאַף, וואַסער-
שטאַף און קויהלען-שטאַף, וואָס געפֿינט זיך אין קראַכמאַל, האָט בעווײַזען,
אַז אויך האַלץ, יעדער מין האַלץ, בעזיצט די זעלבע מאַסע פֿון אָט די
גרונד-שטאַפֿען, אין אַ גלייכען פֿערהעלטניס. אַ פֿונט האַלץ האָט פֿונקט
אַזוי פֿיעל זויער-שטאַף, אַזוי פֿיעל וואַסער-שטאַף און אַזוי פֿיעל קויהלען-
שטאַף, וויפֿיעל אַ פֿונט קראַכמאַל.

קען מען אָבער מאַכען צוקער פֿון האַלץ אַזוי ווי פֿון קראַכמאַל?
די פֿראַגע קלינגט זיכער פֿאַר אַסך מענשען קאַמיש, כמעט לעכער-
ליך; אָבער פֿאַר די וויסענשאַפֿט איז עס גאָר קיין געלעכטער ניט; פֿאַר
איהר איז עס זעהר אַן ערנסטע פֿראַגע און פֿון אַ גרויסער בעדייטונג,
אַזוי ווי מיר וועלען עס באלד זעהן.

אום צו ערקלערען, וואָס פֿאַר אַן ענטפֿער די וויסענשאַפֿט גיט אויף
די דאָזיגע פֿראַגע, דאַרפֿען מיר פֿריהער זאָגען, וואָס עס הייסט אייגענט-
ליך האַלץ אין וויסענשאַפֿטליכען זין.

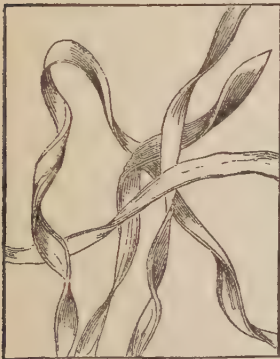
דאָס האַלץ, וואָס מיר האַקען אָב פֿון פֿערשידענע בוימער, בעשטעהט
פֿון מעהר אָדער ווייניגער זאַפֿטיגע פֿלאַנצען-קעמערלאַך, אָדער צעלען,
מכת וועלכע מיר האָבען שוין גערעדט. אין כעמישען זין פֿערשטעהט מען
אונטער האַלץ די מאַסע, וואָס בלייבט איבער, ווען מען נעהמט אַרויס
פֿון די קעמערלאַך דעם גאַנצען זאַפֿט און מען לאָזט איבער ניט מעהר
ווי די וואַנד פֿון די קעמערלאַך, וואָס פֿריהער איז אין זיי געווען דער
זאַפֿט. אַזא אױסגעטריקענט שטיק האַלץ בעשטעהט בלויז פֿון צעלען-
ווענד פֿון דער אַמאָליגערן פֿלאַנצע. אַסך זאַכען, וואָס אין געוועהנליכען
לעבען נעהמט מען זיי גאָר ניט אָן פֿאַר האַלץ, ווײַנען באַמט דאָך האַלץ.
מיר טראָגען העמדער פֿון לייװענט. פֿון וואַנען נעהמט זיך די ליי-
ווענט? זי ווערט געמאַכט פֿון האַלץ; פֿון דעם האַלץ פֿון אַ פֿלאַנצע,
וואָס איהרע קעמערלאַך געהען אױסגעשטרעקט לאַנג ווי אַ הייטעל און
נאָכ'ן טריקענען, ברעכען און קעמען ווערען זיי פֿלאַקס. מיר טראָגען באַנ-
וועלנע קליידער; באַנוועל איז אָבער אויך ניט מעהר ווי די הוילע האָר
פֿון אַ פֿלאַנצע, וואָס געפֿינען זיך אַרום איהר רייפֿען זאַמען; און אָט די

האָר זיינען אויך נאָר פֿלאַנצען-קעמערלאַך, וועלכע זיינען אויסגעשטרעקט אין דער ליינג, מיר טראָגען שטרויענע היט און ווייסען, אז שטרוי בער-שטעהט אויך בלויז פֿון לאַנג-געשטרעקטע פֿלאַנצען-קעמערלאַך. מיר שריי-בען און דרוקען אויף פּאַפּיר, וואָס איז אויך געכאַכט געוואָרען פֿון די צופֿעדרימטע פֿלאַנצען קעמערלאַך. מיט איין וואָרט, דאָס האַלץ אָדער דאָס פֿלאַנ-צען קעמערל, בעזונדערס דאָס פֿאַדוים-אַרטיגע קעמערל שפּיעלט אַ גרעסערע ראָלע אין דער וועלט, איידער מיר קענען עס זיך אין פֿלוג פֿאַרשטעלען (פּיג. 5).

און אַט די אַלע זאַכען, וועלכע זיינען ניט מעהר ווי האַלץ, וועמעס



בעשטאַנד-טהיי-לען דער כעמיר-קער רופֿט צע-לולאָוען, זיינען צוזאַמען געזעצט פונקט פֿון אזוי פיעל וויער-שמאָף, וואסער-שמאָף און קויה-לען-שמאָף ווי קראַכמאַל.



איז מען שוין אזוי ווייט געקומען, אז מען קען אויך מאַכען צוקער פֿון די דאָזיגע שמאָלען? די וויסענ-שאַפט האָט גע-מאַכט עקספּע-רימענטען און האָט עס ווירק-ליך דערגרייכט.

פּיג. 5.

פֿערשידענע סאָרטען פֿעדיס פֿון פֿלאַנצען.

פונקט אזוי ווי פֿון קראַכמאַל, אזוי קען מען אויך מאַכען צוקער פֿון האַלץ, און מען בעקומט אויך פֿון האַלץ אזוי ווי פֿון קראַכמאַל טרויבען-צוקער. און אויך דאָ איז עס די שוועבעל-וויערע, וואָס מאַכט דעם קונץ. אזוי ווי זי אָרדענט איין די אַטאָמען פֿון קראַכמאַל און וואסער און מאַכט

פֿון זיי טרויבען-צוקער, אזוי פֿערשטעהט זי אויך צו פֿאבריצירען דעם זעלבען סאָרט צוקער פֿון אלטער לייווענט און פאפיר דורך אן עהנליכען פראצעס.

ליידער איז עס די כעמיקער, ניט קוקענדיג אויף אלע אָנשמריינגונגן גען, נאָך ביז יעצט ניט געלונגען צו בעקומען פֿון האָלץ אָדער פֿון קראַכ-מאַל אָנשטאַט דעם טרויבען-צוקער דעם געוועהנליכען שטיק-צוקער אָדער דעהר-צוקער. דאָס וואָלט געווען זעהר אַ גרויסער ערפֿאלג; ווען עס זאָל געלינגען, וואָלט עס געהאַט דעם בעדייטענדסטען איינפֿלוס אויף די גאַנ-צע צוקער-אינדוסטריע און וואָלט געמאַכט אַסך ביליגער אַ נאָהרונגס-מיטעל, וואָס איז פֿאַר די מענשען נייטיג און קאָסט נאָך פֿערהעלטניס-מעסיג אזוי טהייער. דאָך וועלען אונזערע לעזער צוגעבען, אז עס איז שוין אזוי פֿיעל דערגרייכט געוואָרען, אז די לייוונג פֿון דער דאָזיגער אויפֿ-גאַבע איז בשום אופן ניט קיין אונטערגליכע זאך, און מען דאַרף ניט חווק מאַכען, ווען מען הערט, אז די כעמיע וועט נאָך אפשר זיין אין שטאַנד פֿון אַ הויפֿען האָלץ צו מאַכען אזוי פֿיעל און אזוי פֿיעל פֿור נאָהרהאַפֿ-טע שפּייזען. — אונזערע קינדער וועלען אפשר דעם האָלץ-צוקער געפֿי-נען פֿונקט אזוי נאָטירליך, ווי מיר געפֿינען היינט נאָטירליך האָלץ-עסיג, און וועלען גאָר קיין קלעהר ניט געבען, אז אין די פֿריהערדיגע דורות האָט מען עס געהאַלטען פֿאַר אַ כשוף אָדער פֿאַר אַ משוגעת.

15. די פֿערוואַנדלונג פֿון צוקער דורך יירען.

כדי צו פֿערוואַנדלען דעם צוקער אין ספּירט, אָדער ריכטיגער גע-זאָגט, אין אַלקאָהאָל, מוז מען צוגעבען אַ שמאַץ, וועלכער זאָל אַרויסריר-פֿען אַ יירונג פֿון'ס צוקער.

דאָס יירען קען מען אַרויסרופֿען דורך פֿערשיעדענע שמאַפֿען. איי-ווייסעל און אלע שמאַפֿען, וואָס האָבען אין זיך איי-ווייסעל, ווי פֿלויש, קליי, קעז, בלוט און אויך אלע פֿלאַנצען-שמאַפֿען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך איי-ווייסעל, קלעבער, קענען אַרויסרופֿען דאָס יירען, ווען זיי זיינען אַ לינגערע צייט געלעגען אויף דער לופֿט און האָבען אָנגעהויבען פֿוילען. אַם בעסטען אָבער טהוען עס די ביער-הייזען, וואָס מען בענוצט, אום צו לאָזען אויפֿגעהן אָדער יירען טייג.

דורך ביער-הייזען קען אויך צוקער-וואַסער און נאָך בעסער האָניג-

וואסער, אָדער וואָסער עס איז צוקערדיגער זאָלט פֿון פֿערשיעדענע פֿלאַנ-
צען, ווי דער זאָלט פֿון מעהרען אָדער פֿון בורעקעס, אָנהויבען יירען און
דורך דעם פֿערוואַנדעלט ווערען אין אַלקאהאָל.

וואָס איז עס אָבער אַזוינס הייווען, וואָס הייסט יירען און ווי אַזוי
איז די מאָדנע ווירקונג פֿון דעם דאָזיגען שטאָף ?

פֿון אַט דעם מערקווירדיגען שטאָף ווייסט מען אַז וואָס :

אַז מען לייגט אַריין אין צוקער-וואָסער איינעם פֿון יענע שטאָפֿען,
וועלכע האָבען אין זיך איי-ווייסעל און וואָס מכה זיי האָבען מיר דאָ אוי-
בען דערמאָהנט, למשל קליי אָדער קעו, וואָס האָבען אָנגעהויבען צו פֿער-
פֿוילען, און מען לאָזט עס שטעהן אַ געוויסע צייט, הויבט די מישונג אָן
צו ווערען מוטנע און עס בילדען זיך אין איהר קליינע קייקעלאַך, וועלכע
מען קען מיט'ן הוילען אויג ניט זעהן און וועלכע האָבען די געשטאַלט
פֿון אייער. אַז מען טראָגט אַריין די מישונג אין אַ קאַלט צימער, וואו עס
פֿרייט ניט, אָבער וואו עס איז ניט מעהר פֿון 6-8 גראַד וואַרם, ווערט
זי זעהר לאַנגזאַם מוטנע, אויך די קייקעלאַך בילדען זיך זעהר לאַנגזאַם,
און ביסלאַכווייז זינקען די קייקעלאַך אַראָב אויפֿ'ן דעק פֿון'ס געפֿעס און
דאָרט בילדען זיי הייווען, אייגענטליך אונטער-היייווען. האַלט
מען אָבער די מישונג אין אַ וואַרעמען צימער, וואו די לופֿט איז אונגע-
פֿעהר 20 גראַד וואַרם, שטייגען די קייקעלאַך אַרויף אויבען און בילדען
די זאַגענאַנטע אויבער-היייווען.

ווען מען נעהמט אויף אַ שפיץ נאָדעל אַביסעל פֿון די דאָזיגע היי-
ווען און מען לאָזט עס אַריין אין אַ טראָפֿען וואָסער, אין וועלכען מען
האַט געלאָזט שפּראַצען גערשטען, קען מען דורך אַ מיקראַסקאָפּ בעאָב-
אַכטען דעם דאָזיגען טראָפֿען און דייטליך זעהן די ענטוויקלונג פֿון די
היייווען, זייער וואַקסען. ווען מיר וועלען אָנגעהעמען, אַז מען האָט בלויז
איינ איינציג קייקעלע הייווען, קען מען עס רופֿען מוטער-קעמערעל; וואָ-
רום אין אמת'ן איז דאָס קייקעלע אויסגעהויהלט און בילדעט אַ געשלאָ-
סען קעמערעל, אין וועלכען עס געפֿינט זיך אַ פֿליסיגקייט, דער קעמער-
רעל-זאָלט. — באַלד אָבער בעקומט דאָס דאָזיגע מוטער-קעמערעל יונגע
קעמערלאַך און נעמליך דורך דעם, וואָס עס לאָזט אַרויס שפּראַץ-אייגע-
לאַך, ד.ה. פֿון דרויסען ביי דער וואַנד פֿון'ס קעמערעל בעיווייט זיך אויף
וואָס פֿאַר אַ ס'איז פּלאַץ אַ קליין קעפעלע, וואָס ווערט אַליץ גרעסער און
דערנאָך ווערט פֿון איהם אַ ניי קעמערעל. די דאָזיגע טאַכטער-צעלע האָט
אויפֿ'ן זעלבען אופן אַן אייניקעל-קעמערעל; און דאָס רוב גראַד אין דער
צייט, ווען דאָס אייניקעל ווערט געבוירען, האָט אויך די מוטער-צעלע נאָך

א צווייטעס מאַכטער-קעמערעל, פֿון וועלכען עס קומען ווייטער אַרויס אייניקלאַך. די אייניקלאַך הויבען אויך אַן באַלד צו געביירען יונגע, און אין די אויגען פֿון פֿליסיגען בעאַבאַכטער ענטשטעהט אַ גרויסע רייה דורות, וועלכע האַלטען זיך נאָך אינאיינעם מיט דעם מוטער-קעמערעל און בילדען אַ מין געוועקס, וועלכע האַלט אין איין פֿערמעהרען זיך און פֿערגרעסערן.

דאָס גיט ווירקליך אַ גרונד אָנצונעהמען די הייווען פֿאַר אַ פֿלאַנצע, אָדער בעסער פֿאַר אַ שוועמעל, וועלכע ענטשטעהט, ווען קערפּערס וואָס האָבען איי-ווייסעל הויבען אָן פֿערפֿוילען, און וועלכע וואַקסט, ווען מען לאָזט אַריין אין איינציג קייקעלע הייווען אין אַ פֿליסיגקייט, וואָס ענט-האַלט אַן אייווייס-אַרטיגען שטאַף.

דער ביער-ברויער, וועלכער טהוט אַריין אַביסעל הייווען אין ווין גערשטען-מאַלץ, האַנדעלט פּונקט ווי אַ גערטנער, וועלכער לייגט אַריין פֿלאַנצען-זאַמען אין אַ נאַהרונגס-רייכען באָדען.

די הייווען געפֿינען אין דעם מאַלץ-אייפֿגוס פֿלאַנצען-איייווייסעל; די נאַהרונג פֿון די הייווען, און יעטוועדעס מוטער-קייקעלע געביירט אין איהם אַ ניי הייווען-קייקעלע, די ווייטערע דורות געבוירען אויך, און אַט דאָס וואַקסען אָדער ריכטיגער דאָס פֿאַרטפֿלאַנצען און געביירען געהט אַזוי לאַנג ביז דער גאנצער שטאַף, וואָס ענטהאַלט איי-ווייסעל איז פֿון דעם מאַלץ-אייפֿגוס פֿערוואַנדעלט אין נייע הייווען.

דערפֿון זעהט מען קלאַר, אז דער ביער-ברויער נעהמט סוף כל סוף אַראָב אַסך מעהר הייווען אידער ער האָט אַריינגעלייגט, אַט דאָס אַראָב-נעהמען די הייווען איז, אַזוי צו זאָגען, די ערנצע פֿון די הייווען; זיי ווערען פֿליסיג געקליבען און דיענען דערצו, איינצופֿלאַנצען און לאָזען וואַקסען נייע הייווען אין אַנדערע קערפּער.

מען מאַכט אָבער גיט קיין הייווען צוליעב די הייווען אליין, נאָר צוליעב דער פֿערענדערונג, וועלכע דאָס וואַקסען פֿון די הייווען רופֿט אַרויס אין דער פֿליסיגקייט, אין וועלכער דאָס וואַקסען קומט פֿאַר.

די וואַקסענדיגע הייווען, וועלכע ציהען צו צו זיך דעם אייווייס-שטאַף פֿון דער פֿליסיגקייט, רופֿען אַרויס אַ פֿערענדערונג פֿון דער פֿליסיגקייט, און אַט די פֿערענדערונג, וועלכע קומט פֿאַר מיט דער פֿליסיגקייט, הייסט יירען.

אין וואָס בעשטעהט די דאָזיגע פֿערענדערונג?

זי בעשטעהט, ווי מיר וועלען עס באַלד זעהן, אין דעם, וואָס זי פֿערוואַנדעלט דעם צוקער-שטאַף פֿון דער פֿליסיגקייט אין אַלקאָהאָל.

16. וואס פאר א פערענדערונג דאס יירען רופט ארויס.

די פערענדערונג, וועלכע עס בעקומט דער צוקער, ווען מען לייגט אריין אין א צוקער-אויפלייוונג, אין צוקער-וואסער, אביסעל הייווען, בע-שטעהט אין דעם, וואָס דער צוקער פֿערוואנדעלט זיך אין ספירט.

דאָס צוקער-וואסער בעקומט דעם טעם פֿון בראַנפֿען, און אזוי ווי מען קען דורך א געוויסען פראָצעס, דורך דיסטילירונג, אָבטהיילען דאָס וואסער פֿון דעם ספירט איז מען אין שטאַנד צו מאַכען פֿון צוקער ריי-נעם ספירט. מיר וועלען, איהם פֿון יעצט אָן רופֿען אַלקאָהאָל.

ווי אזוי קען מען זיך אָבער ערקלעהרען די דאָזיגע פֿערוואנדלונג? אויף אזוי פֿיעל, אויף וויפֿיעל די כעמיע קען יעצט געבען אָן ענט-פֿער אויף די דאָזיגע פֿראַגע, איז די ערקלעהרונג אזא :

מיר האָבען געזאָגט, אז דער צוקער איז פֿערוואנדעלט געוואָרען אין אַלקאָהאָל. שמרינג גענומען, איז עס ניט ריכטיג; וואָרום אז מען אונ-טערווכט די בעשטאַנד-טהיילען פֿון'ם אַלקאָהאָל, געפֿינט מען, אז אין די אור-שמאָפֿען, וועלכע זיי ענטהאַלטען, שטימען זיי טאַקע, אָבער אין די פֿאַרציאָנען פֿון יעטועדען איינצעלנעם אור-שמאָפֿ שטימען זיי ניט. לאָמיר זיך דייטליכער אויסדריקען.

צוקער און אַלקאָהאָל שטימען אין די שמאָפֿען. די בעשטאַנד-טהיי-לען פֿון'ם צוקער זיינען זויער-שמאָפֿ, קויהלען-שמאָפֿ און וואסער-שמאָפֿ, און די בעשטאַנד-טהיילען פֿון'ם אַלקאָהאָל זיינען אויך זויער-שמאָפֿ, קויה-לען-שמאָפֿ און וואסער-שמאָפֿ. דער אַלקאָהאָל האָט אָבער אין זיך ווייני-גער פֿאַרציאָנען פֿון צוויי פֿון די דאָזיגע שמאָפֿען. אין אַ פֿונט אַלקאָהאָל איז אביסעל מעהר וואסער-שמאָפֿ איידער אין אַ פֿונט צוקער, אָבער נור אויף אזוי פֿיעל מעהר, אויף וויפֿיעל ווייניגער ער האָט קויהלען-שמאָפֿ און זויער-שמאָפֿ.

די כעמיקער, שטיצענדיג זיך אויף גוטע גרינדע, האָבען בעוויזען, אז פֿון'ם צוקער, וועלכער יירט, בילדען זיך צוויי נייע זאַכען, אַלקאָהאָל און קויהלען-זויערע. אזוי אָבער, ווי קויהלען-זויערע בעשטעהט פֿון קויהלען-שמאָפֿ און זויער-שמאָפֿ, האָט דער אַלקאָהאָל פֿון די דאָזיגע צוויי שמאָ-פֿען ווייניגער איידער דער צוקער. דערפֿאַר בעקומט מען ניט פֿון אַ פֿונט צוקער אַ גאַנץ פֿונט אַלקאָהאָל; פֿון דער צוקער-לייוונג, וועלכע האַלט אין יירען, געהט אַרויס אַ גאָז, און דאָס איז די קויהלען-זויערע, און מען

בעקומט פונקט אויף אזוי פֿיעל ווייניגער אַלקאהאָל, וויפֿיעל עס וועגט די אַרויסגענאַנגענע קויהלען-ווערע.

איהר ווייסט דאָך אורדאי, אז אין קעלערס, וואו עס יירט ביער אָדער וויין אָדער צוקער, ענטוויקעלט זיך אַ געפֿעהרליכער מין לופֿט. די דאָזיגע לופֿט איז די קויהלען-ווערע, מיט וועלכער מיר האָבען זיך שוין געהענגט-טער בעקענט; זי שמאַמט פֿון דער סומע ווער-שמאָף און קויהלען-שמאָף, וועלכע טהיילט זיך אָב פֿון דעם צוקער פֿון דער דאָזיגער פֿליסיגקייט און לאָזט איבער אַ רעסט; אָם דער רעסט איז אַלקאהאָל.

עס איז אַלואַ ניט גאַנץ ריכטיג, ווען מיר האָבען געזאָגט, אז צוקער פֿערוואַנדעלט זיך אין אַלקאהאָל; עס איז גיכער, שטריינג גענומען, אַ טהיילונג, וואָס קומט דאָ פֿאַר. עס איז אַ צושטהיילונג פֿון'ס צוקער אין צוויי פֿערשידענע זאַכען, אין אַלקאהאָל און קויהלען-ווערע; עס איז אַ פֿונאַנדערלייגונג, ביי וועלכער די קויהלען-ווערע שטייגט אַרויף פֿון דער פֿליסיגקייט אין בלעזלאַך און פֿערלירט זיך אין דער לופֿט, בעת ווען אַנ-שטאָם דעם צוקער בלייבט אין דער פֿליסיגקייט אַ טהייל פֿון ווינע בעשטאַנד-טהיילען אַלס אַלקאהאָל.

די דאָזיגע ערקלערונג ניט אָבער נור יענעם רעזולטאַט פֿון דעם מערקווירדיגען פֿראַצעס, וואָס מען זעהט; אָבער דער הויפט-גרונד פֿון'ס פֿראַצעס איז דערמיט בשום אופן ניט ערקלערט.

און אין אמת'ן געהערט די דאָזיגע ערשיינונג צו יענע רעמענישען, וועלכע די וויסענשאַפֿט האָט נאָך ביז יעצט ניט געלייזט. וואָרום עס איז נאָך אַלץ ניט פֿערענטפֿערט די פֿראַגע, פֿון וואַנען קומט עס, אז די היי-ווען ווירקען אזוי מערקווירדיג, אז זיי פֿערוואַנדלען אין דעם גערשמען-אויפֿגוס דאָס פֿלאַנצען-איווייטעל אין הייווען, און פֿאַרוואַס לייגט די דאָ-זיגע פֿערוואַנדלונג פֿונאַנדער דעם צוקער און בילדעט פֿון איהם קויהלען-ווערע און אַלקאהאָל?

אייניגע לעזער וועט זיך אפשר אויסווייזען, אז עס איז גאָר ניט אזוי וויכטיג צו לייזען דאָס דאָזיגע רעמעניש; מיר וועלען עס אָבער באַלד אין קורצען בעטראַכטען, און די לעזער וועלען זיך איבערצייגען, ווי זעהר וויכטיג עס איז, אז דאָס דאָזיגע רעמעניש זאָל ריכטיג געלייזט ווערען. — אזוי ווי די הייווען זיינען אַן אמת'ע פֿלאַנצע, איז עס פֿון גרעסטען אינטערעס צו וויסען, אז מען קען זיי מאַכען קינסטליך, ווי עס ווייזט זיך ווייניגסטענס אויס. דאָס קען אָבער ניט געשעהן מיט קיין שום פֿלאַנצע אין דער וועלט. אַ פֿלאַנצע וואַקסט תמיד נור פֿון דעם זאַמען אָדער פֿון אַ קעמערעל פֿון שוין אַן אַרויסגעשפּראַצטע פֿלאַנצע. אַן אויבערפֿלעכליכע

בעאכטונג וואלט געקענט פיהרען צום פאלשען געדאנק, אז נייע היי-
ווען קומען ארויס, אזוי גיך ווי מען לאזט פערפֿוילען שטאָפֿען, וואָס האָ-
בען אין זיך איי-ווייסעל, דאָס הייסט, אז פֿון אַ זאך, וואָס איז נישט קיין
פלאַנצע, קען מען בעקומען אַ פלאַנצע.

דאָס איז אָבער אזוי געגען דער נאטור פֿון דער פלאַנצען-וועלט, אז
מען האָט געהאט אַ פֿאַלשטענדיגען גרונד נישט צו געטרויען אזא געדאנק,
און דערפֿאַר האָבען די נאטור-פֿאַרשער צוגעשריבען די הייווען גאָר אַן
אנדער אורשפּרונג, אַן אנדער אָבשטאמונג און האָבען ערקלערט זייער
ווירקונג און פֿערטעהרונג גאָר אַנדערש, איידער די פֿערטעהרונג פֿון אַ
פלאַנצליכער ענטוויקלונג.

די נייע אונטערוכונגען האָבען אָבער יעצט פֿעסטגעשטעלט אַהן
יעטועדען צווייפֿעל, אז די הייווען זיינען ווירקליך אַ פלאַנצע. די קיימען
פֿון דער הייווען-פלאַנצע געפֿינען זיך, אזוי ווי אַ מאַסע אנדערע קיימען,
צווישען אנדערע אויך די קיימען פֿון אַסך קראַנקהייטען, אין דער לופֿט
און מיט איהר אינאיינעם דרינגען זיי אַרײַן אין די יירענדיגע פֿליסיגקיי-
טען און דאָרט ענטוויקלען זיי זיך ווייטער און וואַקסען. אז מען פֿער-
שליסט פֿאַר די דאָזיגע קיימען אויף אַ פּאַסענדען אופן דעם צומירט, אזוי
ווי דער פֿראַנצויזישער כעמיקער פּאַסטער (1821—1895) האָט בעוויזען,
הויבט די פֿליסיגקייט נישט אָן צו יירען, און עס ענטוויקעלט זיך נישט אין
איהר קיין הייווען.

די דאָזיגע פֿאַר ווערטער, וועלכע זיינען נאטירליך נישט גענוג אפילו
אַ ווייטען וואונק צו געבען אויף די גייסטריכע פֿאַרשונגען איבער די
נאטור פֿון די הייווען, וועלען אלענפֿאַלס צייגען אונזערע לעזער, ווי ווי-
סיג די פֿראַגע איבער די הייווען איז.

17. די בלדונג פון מעד, ראם, וויין און ביער.

אזוי ווי די הייווען פֿערוואַנדלען אלע מינים פֿליסיגקייטען, וואָס ענט-
האַלטען אין זיך צוקער, אין אַזעלכע, וואָס ענטהאַלטען ספירט, רופֿט מען
דעם מין יירען די ספירטע יירונג; אָט די יירונג איז עס, וואָס שפּיעלט
די הויפט-ראָלע ביים מאַכען מעד, ראָם, וויין, ביער א. א. וו.

אז מען נעהמט אָנשטאָט צוקער-וואַסער אַביסעל האַניג-וואַסער און
מען לאָזט עס יירען דורך הייווען, קומט דערפֿון אַרויס ביי אַ געוויסען

פונקט יירונג א האלב שמארקעס, א האלב זיסעס געטרענק, וואס מען רופט מער. — אז מען פרעסט ארויס דעם זיסען זאפט פון עפעל, וויינ-פערלאך, אגרעסען, וויינשעל און פיעלע אנדערע פרוכטען און מען לאזט איהם שטעהן אין דער ווארעמקייט, ענטוויקלען זיך פון איהם פערשידענע ספירטנע געטרענקען, וועלכע זיינען גענוג בעקאנט אונטער'ן נאמען עפעל-וויין, וויינפערלאך-וויין, ווישניק א. א. וו. דא דארף מען קיין הייווען ניט אריינלייגען, ווייל הייווען-קיימען זיינען אין דער לופט פארהאן אומעטום טויענדע און טויענדע; דא בילדען זיך שוין פון זיך אליין די הייווען און ריכטען אויס זייער ארבייט, מאכען ירען און פערוואנדלען די פליסיגקייט-טען. אין אלע פעלע אבער צופאלט תמיד דער צוקער אין צוויי בעשטאנד-טהיילען, אין אלקאהאל, וועלכער בלייבט אין דער פליסיגקייט, און אין קוהלען-זויערע, וועלכע שטייגט ארויף פון דער פליסיגקייט אין דער פארם פון בלעזלאך און צומישט זיך מיט דער לופט.

אויף דעם זעלבען אופן בעגעהט מען זיך אויך ביי דער פאבריקאציע פון ראם; דא — ווייניגסטענס פאר די בעסטע סארטען — מאכט מען ירען דעם זאפט פון דער צוקער-פלאנצע, דעם צוקער-ראהר און מען גיט אכטונג, עס זאל ארויסקומען א ריינע ספירטנע פערוואנדלונג. אום צו בעקומען אראק (רייז-בראנפֿען), געברויכט מען רייז.

כאטש דער עיקר פון אלע ספירטנע געטרענקען איז איין און דער-זעלבער און האבען אלע צו פערראנקען פאר זייער ספירטיגען געהאלט דער פונאנדערלייגונג פון צוקער אין אלקאהאל און קוהלען-זויערע, האבען דאך די פערשידענע פרוכטען יעטוערע איינע פאר זיך איהר בעזונדערן טעם, איהר בעזונדערע ווירקונג און דאס גיט זיך אויך איבער דעם גע-טרענק, וואס ווערט פון איהר געמאכט. — די וויסענשאפט האט עס נאך ניט פאלשטענדיג ערקלערט, ווייל דער טעם און די ווירקונג פון די משקאות האבען ניט קיין דירעקטע שייכות צום געכיעט פון דער כעמיע; די ער-פאהרונג אבער האט געוויזען, אז יערער מין פון די דאזיגע געטרענקען בעקומט עפעס א בעזונדערקייט, וועלכע צייכענט איהם אים פון די אנדערע. די הויפטזעכליכסטע און וויכטיגסטע ספירטנע יירונגען זיינען און בלייבען די יירונגען פון וויין און ביער.

ביים וויין איז עס דער צוקער פון וויינטרויבען, וועלכער בעקומט די ספירטנע יירונג. די הויפטזאך ביי דער דאזיגער יירונג בעשטעהט אין דעם, וואס זי קומט פאר לאנגזאם, דערפאר גיסט מען אריין דעם זאפט פון די וויינטרויבען, דעם מאסט, אין פעסער און מען שמעלט זיי אריין אין קע-לער, וואו עס איז קיהל, אזוי אז די יירונג געדויערט א פאר חדשים.

דער וויין האָט אין דעם פֿאַל ניט קיין אויבער-היווען; די היווען זענען זיך אַב אויפֿ'ן דעק און הייסען, אזוי ווי מיר האָבען שוין דערמאָנט, אונטער-היווען. אַז מען גיסט דעם וויין פֿונאַנדער אין פֿלעשער, פֿערבעסערט ער זיך דורך אַ נאָך-יירונג. אויב די פֿלעשער זיינען צוגעמאַכט, פֿערשטאַפט, בלייבט די קויהלען-זויערע אין דעם וויין און בילדעט די ברויענדיגע וויין-סאַרטען, דעם שאַמפּאַניער; אזוי ווי די קויהלען-זויערע האָט ניט געקענט אַרויסנעהן, בלייבט איין טהייל צוקער ניט פֿונאַנדערגעלייגט, דערפֿון קומט דער זיסער טעם פֿון'ם שאַמפּאַניער, זיין ווייניגער געהאַלט פֿון אַלקאָהאָל און זיין פֿיעל קויהלען-זויערע. דאָס איז אויך די אורזאַכע, וואָס ער קנאַלט, בשעת מען עפענט איהם, וואָס ער שיפעט און שוימט ביים אָנגיסען, און דערפֿאַר האָט ער אויך אזאַ שאַרפֿען, אַנגענעהמען געשמאַק ביים טרינקען. לאָזט מען אָבער דעם וויין נאָך-יירען אין אָפֿענע פֿלעשער, געהט די יירונג זעהר לאַנגזאַם און דער אַלקאָהאָל ענטוויקעלט זיך ביסלעכווייז; ווען מען פֿערשטאַפט דערנאָך די פֿלעשער און מען טראָגט זיי אַרונטער אין קעלער, ווערט די ניט געענדיגטע נאָך-יירונג זעהר לאַנגזאַם פֿאַרט-געזעצט און דאָס גיט דעם וויין זיין פֿייערדיגען געשמאַק, ווען ער ווערט אַלט.

כאַטש וויסענשאַפֿטליך איז עס נאָך ניט פֿאַלשטענדיג ערקלערט, אזוי פֿיעל איז אָבער זיכער, אַז עס איז זעהר אַ גרויסער אונטערשייד, צי מען לאָזט אַ כעמישע פֿערענדערונג גיך געשעהן אָדער לאַנגזאַם. דעם אונטער-שייד זעהט מען גוט ביים וויין. אַז מען לאָזט איהם גיך אין גאַנצען אויס-יירען און מען וויל גיך און פֿאַלשטענדיג פֿערוואַנדלען דעם צוקער אין אַלקאָהאָל און קויהלען-זויערע בעקומט מען אַ שלעכטען וויין, פֿון וועלכען עס ווערט גיך עסיג-זויערע. אַז מען לאָזט איהם אָבער פֿאַמעלאַך יירען און אזוי פֿאַמעלאַך, ווי מען מהוט עס געוועהנליך ביי וויינען, ווערט דער וויין אַלץ בעסער און בעקומט יענעם הויכען ווערט, וועלכער איז גאָר ניט אָבצושאַצען ביי אַלטע וויינען.

18. די פּאַבריקאַציע פֿון פֿערשידענע סאַרטען ביער. — ווי אזוי פֿון עטהער ווערט געבילדעט אלקאהאל.

ביי דער ביער פֿאַבריקאַציען שפּיעלט אויך די הויפט-ראָלע די פֿונאַנדערלייגונג פֿון צוקער אין קויהלען-זויערע און אַלקאָהאָל; אויך וואָסערע

סאָרטען ביער מען בעקומט, ווענדט זיך אָן דעם, צי די פֿונאָדערלייגונג קומט פֿאַר גיך אָדער לאַנגזאַם.

די ערשטע אויפֿגאַבע, וואָס דער ברויער שטעלט זיך, איז — פֿער-וואַנדלען דעם קראַכמאַל פֿון די גערשטען אין צוקער. דאָס דערגרייכט ער דורך דאָס מיטעל, וואָס מיר האָבען שוין דערמאָנט, נעמליך ער בעניסט דאָס גערשטען-מאַלץ מיט הייס וואַסער און לאָזט עס שטעהן אַ געוויסע צייט אין אַ וואַרעמען אָרט. דער מאַלץ-אויפֿגוס ווערט ביי דעם פראָצעס ויס, פֿון דעם קראַכמאַל בילדען זיך, ווי מיר האָבען שוין אָנגעגעבען, דעקסטערן און צוקער. ערשט דאָן, ווען די ערשטע פֿערוואַנדלונג האָט שוין שטאַטגעפֿונען, דאָן קען מען זיך נעהמען צו דער צווייטער כעמישער אויפֿגאַבע. צו דעם צוועק ווערט די זיסע פֿליסיגקייט, וועלכע הייסט וויר-צונג, דורכגעווייהט. דאָס מאַלץ, וואָס האָט שוין אָבגעטאָהן זיין אַרבייט, נעהמט מען אַרויס, און די פֿליסיגקייט קאָכט מען איין, ביז זי ווערט קרעפֿטיג און גענוג קלאָר. דאָן לאָזט מען זי אָבקיהלען אונגעפֿעהר ביז 25 גראַד און מען לייגט אַריין אַביסעל הייווען. אַצונד הויבט זיך אָן די צווייטע כעמישע פֿערוואַנדלונג, די ספירטנטע יירונג, בעת וועלכער עס בילדעט זיך פֿון'ס צוקער אַלקאָהאָל און קויהלען-ווייערע.

אויף דעם אופן מאַכט מען דאָס זיסע ביער; די גאַנצע אַרבייט דוי-ערט עמליכע טעג. דאָס זיסע ביער האָט נאָך אַזוי פֿיעל צוקער, אַז עס האַלט נאָך אין יירען אין די פֿלעשער, וועלכע מען פֿערשטאַפֿט, און דער-פֿאַר איז עס אַ געטרענק, וואָס דער צוקער, אַביסעל אַלקאָהאָל און אַ פֿאַרציאָן קויהלען-ווייערע גיבען איהם דעם געשמאַק. — די געוועהנליכע ביטערע סאָרטען ביער בעקומען זייער ביטערען טעם, וועלכער שטאַרקט דעם מאַגען, דורך דעם, וואָס מען גיט צו האַפֿען אָדער אַנדערע פֿלאַנצען, וואָס רופֿען אַרויס אַן עהנליכע ווירקונג.

די שטאַרקערע סאָרטען ביער, ווי דאָס באַירישע ביער, בעקומט מען דורך דעם, וואָס מען לאָזט זיי גאַנץ לאַנגזאַם ייהרען אין קיהלע ערשטער, צ. ב. אין פּאָדוואַלען, וועלכע זיינען ספּעציעל דערצו געמאַכט. די ווירצונג לאָזט מען אָבקיהלען ביז אַכט גראַד און דאָן גיסט מען זי אין פֿעסער און מען שטעלט זיי אַוועק אין די פּאָדוואַלען און קעלערס, וואו עס איז קיהל. דאָ קומט דאָס יירען פֿאַר אויסערגעוועהנליך לאַנגזאַם; אויב מען וויל האָבען אַ גוטעס ביער, לאָזט מען עס שטעהן מעהרערע חדשים, דורך דעם ווערט דאָס ביער אַרעם אין צוקער, אָבער רייכער אין אַלקאָהאָל און קויהלען-ווייערע און קען אויך דערפֿאַר אַרויסרופֿען אַ בערווישונג.

דאָס דאָזיגע ביער פֿערלירט ניט אַזוי גרינג די קויהלען-ווייערע, פֿון

היווען איז שוין קיין זכר ניט געבליבען, זיי האָבען זיך אָבערעצט אויף'ן דעק אַלס אונטער-היווען. דאָס דאָזיגע ביער דארף מען אויך ניט פֿונ- אנדערניסען אין פֿלעשער, ווייל קיין נאָך-יירען איז ניט נייטיג, און אַם ליעב- סמען מרינקט עס זיך, ווען מען ניסט אָן אַ גלאָז ביער גלייך פֿון פֿאַס. דאָס באַיערישע ביער און אַלע זיינע מינים קאָסטען טהייערער פֿון'ס געוועהנליכען ביער ניט דערפֿאַר, ווייל עס האָט אין זיך טהייערערע שטאַ- פֿען, נאָר הויפטזעכליך דערפֿאַר, וואָס דער ברויער מוז לאָזען לאַנג ליגען זיין קאָפיטאַל, איידער דאָס ביער ווערט פֿאַרטיג, מען זאָל עס קענען מרינקען, און אחוץ דעם מאַכען עס די פֿאַרוואַלען, די קעלערס נאָך טהייערער.

עס איז זעהר לייכט צו לאָזען דאָס ביער אזוי לאַנג יירען, אז עס זאָל ווערען זעהר רייך אין אַלקאָהאָל און זאָל ווירקען אויסערנעוועהנליך בערוישענד. אָבער דער ווערטה פֿון'ס ביער ווערט דורך דעם ניט הע- כער; פֿערקעהרט, ס'איז גאָר ניט גוט צו מרינקען אזא ביער, וואָס האָט אין זיך אַסך אַלקאָהאָל. די באַיערישע ביערען האָבען דאָס רוב 5-8 פֿראָ- צענט אַלקאָהאָל, און דאָס איז די גרעסטע מאָס פֿון אַלקאָהאָל, וועלכע פֿאַסט זיך פֿאַר ביער. —

מיר האָבען אַלואַ געבראַכט אַ גאַנצע רייה פֿערוואַנדלונגען, וועלכע עס קען דורכמאַכען דער קראַכמאַל פֿון די פֿלאַנצען און וועלכע זיינען אַלע אַ פֿאַלגע, אַ רעזולטאַט פֿון דער כעמישער פֿונאַנדערלייגונג. אָבער די רייה ענדיגט זיך ניט מיט'ן אַלקאָהאָל, זי פֿערצווייגט זיך אַזונד אין צוויי ריכטונגען, ווייל מען קען דעם אַלקאָהאָל פֿערוואַנדלען אין עטהער אָדער עסיג.

די פֿערוואַנדלונג פֿון דעם אַלקאָהאָל אין עטהער האָט פֿאַר דער ווי- סענשאַפֿט אַ בעזונדערס גרויסען אינטערעס, אין דער פראַקטישער וועלט אָבער האָט זי אַ קלענערע בעדייטונג, דערפֿאַר וועלען מיר זיך בענוגענען מיט ווייניגע אַנדייטונגען.

עטהער איז אַ מישונג פֿון אַלקאָהאָל און שוועבעל-זויערע; די שווע- בעל-זויערע ווערט ניט ביי דער מישונג אַ בעשטאַנד-טהייל פֿון'ס עטהער, זי האָט בלויז די אויפֿגאַבע אַוועקצונעהמען ביים אַלקאָהאָל אַביסעל פֿון זיין וואַסער-שטאַף און זויער-שטאַף. דורך דעם קען מען מאַכען אַ פֿלי- סיגקייט, וועלכע מען רופֿט „שוועבעל-עטהער“. אַ מישונג פֿון שוועבעל- עטהער און אַלקאָהאָל בילדעט אויך דעם הויפט בעשטאַנד-טהייל פֿון די בעקאָנטע האַפֿמאַנס-מראַפֿען, וואָס יעדער איינער קען זייער גערויך.

נאָך די דאָזיגע אַנדייטונגען איבער דעם עטהער, וועלען מיר אַזונד

איבערגעהן צו דער פֿערוואַנדלונג פֿון'ם אַלקאהאָל אין דעם בעוואוסטען
שטאַף, עסיג. —

19. די פֿערוואַנדלונג פֿון'ם אַלקאהאל אין עסיג.

קיין איין צווייג פֿון פֿאַבריקאַציאָן איז דורך די כעמיע ניט אַזוי
שטאַרק פֿערלייכטערט געוואָרען, ווי די פֿאַבריקאַציאָן פֿון עסיג. בעת ווען
ביים צוקער, אַלקאהאָל און ביער האָט די כעמיע געדאַרפֿט נור אַנווייזען,
ווי אַזוי אויסצובעסערען די מעטהאָדע, האָט זי אין דער עסיג-פֿאַבריקאַ-
ציאָן איינגעפֿיהרט א גאַנץ נייעם פראָצעס, און דורך דעם איז מען אַצונד
אין שטאַנד צו מאַכען דעם עסיג אין עטליכע שעה, צו וואָס מען האָט
פֿריער בעדאַרפֿט האָבען וואַכען און חדשים.

יעדער איינער ווייסט פֿון געוועהנליכער ערפֿאַהרונג, אַז ביי וואַרע-
מען וועטער ווערט ביער זויער. אַז מען אונטערזוכט, וואָס אייגענטליך
ווערט זויער אין דעם ביער, געפֿינט מען, אַז דאָס איז דער אַלקאהאָל
פֿון'ם ביער, וועלכער האָט זיך אויף אַן אייגענאַרטיגען אופן פֿערוואַנדעלט
אין עסיג.

אַזוי ווי דער אַלקאהאָל פֿון דעם ביער מאַכט וויער די גאַנצע פֿלי-
סיגקייט, וואָלט מען דאָך געקענט מיינען, אַז דער אַלקאהאָל אליין ווערט
נאָך אַסך גיכער אין וואַרעמקייט פֿערוואַנדעלט אין עסיג; דאָס איז אָבער
גראַד ניט אַזוי. כדי פֿון אַלקאהאָל זאָל ווערען עסיג, זיינען אַחוץ דער
וואַרעמקייט נאָך נייטיג צוויי אומשטענדען, און ווען די צוויי אומשטענדען
טרעפֿען זיך ניט צוזאַמען, קען די פֿערוואַנדלונג ניט פֿאָרקומען.

די דאָזיגע צוויי אומשטענדען זיינען פֿאָלגענדע: ערשמענס מוז אין
דער אַלקאהאָלישער פֿליסיגקייט, עס מעג זיין ביער, וויין אָדער בראַנפֿען,
זיך געפֿינען אַ שטאַף, וועלכער זאָל האָבען די נייגונג צוצוציהען צו זיך
דעם וויער-שטאַף פֿון דער לופֿט און דערנאָך איהם אָבגעבען דעם אַל-
קאהאָל. צווייטענס מוז די פֿליסיגקייט קומען אין בעריהרונג מיט דער
לופֿט.

אין בראַנפֿען איז ניטאָ קיין שטאַף, וואָס ציהט צו פֿון דער לופֿט
דעם וויער-שטאַף, און דערפֿאַר קען מען איהם לאָזען שטעהן אין דער
וואַרעמקייט אָפֿען, ער וועט זיך ניט פֿערוואַנדלען אין עסיג. אין ביער
אָבער איז פֿאַרהאן אַזא שטאַף. אין יעדוועדען ביער און וויין געפֿינט זיך

תמיד אביסעל הייווען, און אז עס ווערט ווארם, בעקומען די הייווען אן אייגענשאפט צוצוציהען צו זיך פֿון דער לופט דעם זויער-שטאָף און איהם איבערצוגעבען דעם אלקאהאָל פֿון דער פֿליסיגקייט; דערפֿאר ווערט בייער אָדער וויין, וואָס שטעהען אָפֿען און קומען אין בעריהרונג מיט דער לופט, וויער און וואָס ווייטער אלס זויערער, ביז דער גאנצער אלקאהאָל פֿון דער פֿליסיגקייט ווערט פֿערוואַנדעלט אין עסיג.

עסיג-זויערע איז אלזאָ אלקאהאָל, וועלכער האָט אַריינגענומען אין זיך אַ היבשע פֿאַרציאָן זויער-שטאָף און האָט דערפֿאר אָנגעגעבען אַ בע-שטימטען מטהיל וואסער-שטאָף; אָבער דער אלקאהאָל נעהמט ניט איין דעם זויער-שטאָף דירעקט, ער דאַרף האָבען אַ פֿערמיטלער, אַ קאָמיסאָ-נער, וועלכער זאָל פֿריהער בעציהען פֿון דער לופט דעם זויער-שטאָף און דערנאָך איהם איבערגעבען דעם אלקאהאָל; אַזוי די ראָלע פֿון דעם פֿער-מיטלער שפּיעלט די קליינע שפור הייווען, וועלכע געפֿינט זיך אין דעם בייער און וויין.

דעם אַנוויסענדען וועט עס אפשר פֿאַרקומען קאָמיש, וואָס עס זיי-נען דאָ קאָמיסאָנערען אין דער כעמיע, וועלכע ריכמען אויס געוויסע אַרבייטען צום נוצען פֿאַר אַנדערע שטאָפֿען; עס איז אָבער אַ פֿאַקט און אין אַסך פֿעלע קען מען עס זעהר לייכט בעווייזען. — אַזוי צ. ב. איז ניי-טיג אַ פֿערמיטלער, ווען מען וויל מאַכען שוועבעל-זויערע; וואָרום אז שוועבעל פֿערברענט, בילדעט זיך טאַקע לייכט אַ שוועבעליגע-זויערע, אַ גאָז-אַרטיגע, האַלב-פֿאַרטיגע שוועבעל-זויערע, אָבער ניט קיין ווירקליכע, פֿליסיגע שוועבעל-זויערע, ווי מען דאַרף. כדי צו מאַכען פֿון שוועבעליגער זויערע אמת'ע שוועבעל-זויערע, דאַרף מען האָבען אַ גרעסערע פֿאַרציאָן זויער-שטאָף, איידער דער שוועבעל קען אויפֿנעהמען ביים איינפֿאַכען פֿער-ברענען. דערצו בעדיענט מען זיך מיט דער סאַלפעטער-זויערע, זי איז עס דער קאָמיסאָנער; די סאַלפעטער-זויערע, וועלכע ענטהאַלט זעהר פֿיעל זויער-שטאָף, גיט איהם אויסערגעווענהליך גרינג אָב דער שוועבעליגער זויערע; אָבער אין דערוועלכער מאָס, ווי זי גיט איהם אָב, נעהמט זי זיך באַלד פֿרישען זויער-שטאָף פֿון דער לופט און פֿילט אויס דעם הויק, אַזוי אז די סאַלפעטער-זויערע מרייבט, אַזוי צו זאָגען, אַ שטענדיגעס קאָמיס-אַנס-געשעפֿט, דאָס הייסט: זי נעהמט כסדר פֿון דער לופט זויער-שטאָף ניט פֿאַר זיך, נאָר איהם איבערצוגעבען דער שוועבעליגער-זויערע, וועלכע ווערט דורך דעם פֿאַרטיגע שוועבעל-זויערע.

ווער עס האָט די געלעגענהייט צו בעוויזען אַ פֿאַבריק, וואו עס ווערט געמאַכט שוועבעל-זויערע, זאָל זיך לאָזען ווייזען די אייגנריכטונג און יאָל

אויך ניט פֿערגעסען בעקוקען די סאלפעטער-ווערע, וועלכע פֿיהרט אויס איהר קאָמיסיאָנס-דיענסט געטרייער און פינקטליכער פֿון אלע קאָמיסיאָ-נערען אין דער וועלט.

דאָס זעלבע קאָמיסיאָנס-געשעפֿט טרייבט אויך די שפור פֿון הייווען, וואָס געפֿינט זיך אין ביער.

די הייווען ציהען צו פֿון דער לופֿט ווער-שטאָף, אַן אַרבייט, וועלכע דער אַלקאָהאָל טהוט ניט אליין; דערפֿאַר האָט דער אַלקאָהאָל די מעלה אַרויסצוציהען ביי די אָנגעווערטע הייווען דעם ווער-שטאָף און איהם אַריינגעהמען אין זיך. דורך דעם בעפֿרייען זיך די הייווען פֿון ווער-שטאָף און קענען ווייטער געהמען נייעם; זיי טהוען טאָקע אַזוי, דער אַל-קאָהאָל געהט ביי זיי ווידער צו דעם נייעם ווער-שטאָף, און זיי זיינען ווייטער פֿעהיג אויפֿצוגעהמען פֿרישען, און אַזוי געהט עס כסדר, ביז דער גאנצער אַלקאָהאָל איז ענדליך געוואָרען עסיג-ווערע.

כאָטש די שפור פֿון הייווען און ביער איז זעהר אַ געטרייער קאָמי-סיאָנער, געהט דאָך דאָס קאָמיסיאָנס-געשעפֿט, ווי מען קען זיך עס פֿאַר-שטעלען, ניט אַזוי גלענצענד; פֿאַר די פֿאַבריקאַציאָן פֿון עסיג איז עס צו לאַנגזאַם. דערפֿאַר וועלען מיר אין נעכסטען קאָפיטעל זיך בעקענען מיט בעסערע קאָמיסיאָנערען, דורך וועלכע דאָס געשעפֿט ווערט בעטריבען מיט אַן אונגלויבליכער גיכקייט.

20. די גיכערע פֿערוואַנדלונג פֿון אַלקאָהאָל אין עסיג.

אַז מען לייגט אַריין אין אַלקאָהאָל, וועלכער איז געמישט מיט וואַסער, אַן עסיג-ווערען שטאָף, געהט שוין אויך די פֿערוואַנדלונג פֿון אַלקאָהאָל אין עסיג אַסך גיכער, איידער ביים געוועהנליכען ווער-ווערען פֿון ביער אָדער וויין.

אַז מען גיסט אַריין אַביסעל בראַנפֿען אין אַ גלאָז, מען צומישט עס מיט וואַסער און מען לייגט אַריין אַ שטיקעל ווער-טייג אָדער אַ שטיקעל ברויט בענעצט מיט עסיג, פֿיהרט עס אויך אויס די קאָמיסיאָן, מכה וועל-כער מיר האָבען גערעדט. דער אַלקאָהאָל פֿון אַ בראַנפֿען ציהט אַרויס פֿון ווער-טייג אָדער פֿון אָנגעווערטען ברויט דעם ווער-שטאָף, דאָס ברויט ציהט כסדר צו פֿרישען ווער-שטאָף פֿון דער לופֿט, און אָט דאָס איבערטראָגען דעם ווער-שטאָף פֿון דער לופֿט אויפֿן אַלקאָהאָל דויערט

אזוי לאנג, ביז דער גאנצער אלקאהאל איז פֿערוואַנדעלט געוואָרען אין עסיג-ווערע.

שמריינג גענומען איז עס אייגענטליך ניט אזוי. ניט דער גאנצער אל-קאהאל ווערט עסיג, ער פֿערלירט דורך דעם דאָזיגען פּראָצעס אַביסעל פֿון וויינע בעשטאַנד-טהיילען, און דער רעסט ווערט עסיג. דער הויזק בע-שמעהט אין דעם, וואָס דער אלקאהאל גיט אַ טהייל פֿון וויין וואַסער-שמאָף און גיט איהם געמליך אַב דעם צוקומענדיגן ווער-שמאָף, און ווי בילדען וואַסער. דערפֿאַר קומט אַרויס פֿון אַ פֿונט אלקאהאל אַ פֿליסיג-קייט, וועלכע וועגט מעהר פֿון אַ פֿונט. דאָס וואַסער און די עסיג-ווערע אינאיינעם ווינען לויט דער מאָס אויך מעהר פֿון'ם אלקאהאל; וואָרום עס איז צוגעקומען ווער-שמאָף פֿון דער לופֿט, וועלכער האָט מיט דעם וואַסער-שמאָף פֿון'ם אלקאהאל געבילדעט וואַסער; גראָד אָבער דערפֿאַר, ווייל דער אלקאהאל האָט געמוזט עפעס פֿערלירען פֿון וויינע בעשטאַנד-טהיילען, כדי צו ווערען עסיג-ווערע, איז פֿון'ם פֿונט אלקאהאל גיט אַרויס קיין פֿונט ריינע עסיג-ווערע.

ריינע עסיג-ווערע איז טאַקע דערפֿאַר אַסך מייערער איידער ריינער אלקאהאל; אונזער געוועהנליכער עסיג איז דערפֿאַר בעדייטענער ביליגער, ווייל ער בעשטעהט פֿון זעהר ווייניג ריינער עסיג-ווערע און זעהר פֿיעל וואַסער.

זייט אָבער דער פֿאַרמשריט פֿון דער וויסענשאַפֿט האָט דערקענט דעם אייגענטליכען פּראָצעס פֿון דעם ווי אזוי עס בילדעט זיך עסיג, איז די פֿאַבריקאַציע פֿון עסיג געווען זעהר גרינג, נאָר ווערט אויך זעהר ניד געמאַכט, און דערפֿאַר איז אַזונד עסיג אזוי ביליג, גאָר ניט צו פֿער-גלייכען מיט'ן פֿריהערדיגען מקח.

דאָס שנעלע עסיג-מאַכען געהערט צו די אינטערעסאַנטסטע און פֿערברייטערסטע צווייגען פֿון דער פֿאַבריקאַציע, ווייל מען בעדאַרף דערצו זעהר ווייניג איינריכטונגען. די גאַנצע פֿאַבריק בעשטעהט אייגענטליך פֿון איין איינציגען פֿאַס; פֿון איין זייט פֿאַס גיסט מען אַריין געוועהנליכען בראַנפֿען, געמישט מיט אַסך וואַסער, און פֿון דער אַנדערער זייט קומט אַרויס עסיג.

כדי צו ווייזען, וואָס עס קומט פֿאַר אין דעם דאָזיגען פֿאַס, וועלען מיר דאָ געבען אַ קורצע בעשרייבונג.

דאָס פֿאַס שטעלט מען אַוועק גראָד; אין דעם אויבערשטען דעק מאַכט מען אַ מאַסע לעכער. אין יעמוועדעס לאַך שטעקט מען אַריין אַ שטיקעל בינד-פֿאַדים מיט אַ קניפעל, כדי דער בינד-פֿאַדים זאָל גיט

דורכפאלען. אז מען גיסט אויף'ן דעק צומישטען בראנפֿען, פֿליסט ער אַראָב דורך די בינד-פֿעדריס פֿאַמעלאַך טראָפֿענווייז אין פֿאַס אַריין.

אינעווייניג איז דאָס פֿאַס אָנגעפֿילט מיט געהובעלטע שפּענער פֿון ביכען-האַלץ (בוקאווע האַלץ), וועלכע מען האָט פֿריהער געהאַלטען אַ קורצע צייט אין עסיג. דער געמישטער בראַנפֿען קאַפּעט אַלואַ אויף די אָנגעווערטע שפּענער, און דער אַלקאָהאָל פֿון'ם בראַנפֿען פֿערוואַנדעלט זיך אויף'ן ווייטען וועג, וועלכען ער האָט דורכצומאַכען פֿון שפּאַן צו שפּאַן, אין עסיג-ווערע. כּדי אָבער דאָס זאָל קענען אָנהאַלטען, דאַרף די לופֿט האָבען אַ פֿרייען צוטריט, אַזוי ווי מיר ווייסען עס שוין. צו דעם צוועק זיינען ניט ווייט פֿון דעם אויבערשטען און פֿון'ם אונטערשטען דעק אינ'ם פֿאַס געמאַכט געוואָרען לעכער. דורך דעם כעמישען פֿראָצעס ענטשטעהט אין דעם פֿאַס פֿון זיך אליין אַ הויכער גראַד וואַרעמקייט; די לופֿט, וואָס ווערט אין פֿאַס וואַס, שטראָמט אַרויס פֿון די אויבערשטע לעכער, און דורך די אונטערשטע קומט כּסדר אַריין פֿרישע לופֿט. אינ'ם פֿאַס אַלואַ איז דאָ אַ לופֿט-שטרעמונג, אַזוי ווי אונגעפֿעהר אין אונזערע לאַמפֿען, אין וועלכע פֿון אויבען געהט אַרויס די הייסע לופֿט דורך דאָס גלאָז און אונטען קומט אַריין קאַלטע לופֿט. די דאָזיגע פֿרישע לופֿט טראָגט כּסדר צו פֿרישען ווער-שטאָף די שפּענער און דורך דעם בילדעט זיך כּסדר עסיג-ווערע.

אויף אַזאַ אופן קומט דער אַלקאָהאָל, וועלכען מען גיסט אויף'ן אוי-בערשטען דעק פֿון'ם פֿאַס און וועלכער פֿליסט אַראָב, קאַפּענדיג טראָפֿענ-ווייז פֿון איין שפּאַן צום אַנדערן און בעקומט שמענדיג פֿרישען ווער-שטאָף פֿון דער לופֿט, אָט דער אַלקאָהאָל קומט אויף אַזאַ אופן אויף'ן אונטער-שטען דעק פֿון'ם פֿאַס, און דורך אַ קראַן, וואָס מען שמעלט אַריין אונטען, קומט ער אַרויס אַלס עסיג.

עס איז ניט נויטיג די שפּענער נאָך אַמאָל צו לייגען אין עסיג, ווייל זיי טרינקען זיך פֿון זיך אליין כּסדר אָן מיט פֿרישען עסיג, וועלכער ענט-שטעהט אין זיי. די פֿאַבריק פֿילט זיך אַלואַ שמענדיג אליין אויס, און אויב אימיצער זאָרגט גור, אז מען זאָל פֿון אויבען גיסען אַלקאָהאָל און אונטען צוגעהמען דעם עסיג, אַרבייט די פֿאַבריק כּסדר אָהן אויפֿהער.

21. די בעדייטונג פון דער כעמיע אלס וויסענשאפט.

איידער מיר פֿערלאָזען אונזער יעצטיגע טהעמא, ווילען מיר נאָך ווייזען, ווי זעהר גרויס עס איז דאָס פֿעלד פֿון דער כעמיע שוין אַזונד און ווי אונענדליך גרויס איז די אויפֿגאַבע, וועלכע זי האָט זיך צו שטעלען און שטעלט זיך שוין.

מען קען זאָגען אין פֿולען זינן פֿון'ס וואָרט: די כעמיע האָט קיין סוף נישט פונקט אזוי ווי די וועלט.

אַלצדינג, וואָס מיר האָבען ביז יעצט געבראַכט פֿאַר אונזערע לעזער אין קורצען, איז אין גרונד גענומען נור א שוואַכעס און זעהר אונפֿאַל-שמענדיגעס בילד פֿון די פֿערוואַנדלונגען, וועלכע פֿיער שטאַפֿען קענען אָננעהמען. מיר האָבען אייגענטליך בלויז געהאַט צו טהון מיט זויער-שמאָף און וואַסער-שמאָף, מיט שטיק-שמאָף און קויהלען-שמאָף און האָ-בען ווי געצייגט אלס אונאַרגאַנישע און אויך אַרגאַנישע פֿערבינדונג אין אייניגע פֿלאַנצען-שמאָפֿען. עס זיינען אָבער פֿאַרהאַן, ווי שוין געזאָגט, עטליכע און זיבעציג אור-שמאָפֿען, און יעדער פֿון זיי שפּיעלט אַ ראָלע אין דער וועלט און מוז בעטראַכט ווערען פֿון דער וויסענשאַפֿט אין אַלע זיינע פֿערבינדונגען; און ווען אפילו נישט יעדער איינער פֿון די דאָזיגע שמאָפֿען האָט דיזעלכע וויכטיגקייט אין דער וועלט ווי די אויבען דער-מאָנטע, קען מען דאָך גאַנץ קלאָר פֿערשטעהן, אַז זייער גרויסע צאָהל פֿערגרעסערט אונענדליך דאָס פֿעלד פֿון דער וויסענשאַפֿט.

אָבער ווען מען זאָל אפילו פֿאַרטיג ווערען מיט די אַלע שמאָפֿען, וואָלט דאָך געבליבען אַזאַ פֿעלד צום פֿאַרשען, וואָס מען קען נאָר מיט'ן אויג נישט אַרומנעהמען, כדי צו לייווען אַלע רעמענישען, וועלכע ווייזען זיך אין יעטוועדען איינציגען שמאָף בעזונדער. דער גרינדליכער כעמיקער שטעלט זיך נישט צופֿרידען, בענוגענט זיך נישט, בערוהיגט זיך נישט מיט דעם היילען פֿאַקט, אַז קויהלען-שמאָף האָט אַ נייגונג זיך צו פֿערבינדען מיט'ן זויער-שמאָף פֿון דער לופֿט, און אַז די דאָזיגע פֿערבינדונג קומט פֿאַר אין פֿערברענען. ער פֿרעגט זיך, וואָס איז עס אַזוינס אָם די רעמועל-האַפֿטע נייגונג? פֿאַרוואָס פֿערבינדט זיך מיט אַ בעשטימטער פֿאַרציאָן קויהלען נור אַ גענוי בעשטימטע פֿאַרציאָן זויער-שמאָף? וואָס קומט פֿאַר אין'ס מאַמענט פֿון דער דאָזיגער פֿערבינדונג? ליגען אין דער קויהלען-זויערע די קויהל און דער זויער-שמאָף איינע לעבען די אַנדערע אין קליינע

טהיילען, וואָס מען קען ניט זעהן, אָדער זיי דורכדרינגען איינע די אנדערע אויף אזא אופן, אז אפילו אַ מיקראַסקאָפּ, וואָס פֿערגרעסערט אונדזרליך שטאַרק, וואָלט ניט בעוויזען קיין איין טהיילכעלע פֿון ביידע שטאַפֿען? די וויסענשאַפֿט האָט ענטדעקט זעהר גייסטרייכע געזעצען פֿון די פֿערבינדונגען, און זיי בעשטעטיגען זיך אַלץ מעהר און מעהר; דער יסוד אָבער, דער גרונד פֿון די דאָזיגע געזעצען איז אין העכסטען גראַד רעזעל האַפֿט, אונבעגרייפֿליך.

ניט ווייניגער זיינען געמאַכט געוואָרען זעהר אויפֿפֿאלענדע ענטדעקונגען איבער דעם צוזאַמנהאַנג, וועלכער עקזיסטירט צווישען די געוויכע-מען פֿון די אור-שטאַפֿען, ווען זיי פֿערבינדען זיך כעמיש צו אַ געוויסען שטאַף. אָבער אויך דאָס זיינען נאָך גרויסע רעמענישען, וואָס וואַרטען אויף זייער וויסענשאַפֿטליכע לייזונג. נאָך אינטערעסאַנטער זיינען די ענטדעקונגען, וועלכע וויזען, אז עס איז פֿאַרהאָן זעהר אַן איינגער צוזאַמענגע-האַנג צווישען דער פֿעהיגקייט פֿון אַן אור-שטאַף זיך כעמיש צו פֿערבינדען מיט אַן אנדערע און דער פֿעהיגקייט פֿון דעמזעלבען אור-שטאַף זיך צו דערוואַרעמען. אָבער אויך דאָס געזעץ וואַרט נאָך אויף אַ שאַרפֿזיניגען קאַפּ, וועלכער זאָל עס גענוי בעוויזען און ערקלערען. —

אז מיר וועלען זיך צוקוקען צו דער כעמיע פֿון די פֿלאַנצען-שטאַפֿען, פֿען, צו דער אָרגאַנישער כעמיע, פֿערגרעסערט זיך די אויפֿגאַבע ביז אַזעלכע גרענצען, וואָס מען קען זיי גאָר מיט'ן אויג ניט אַרומנעהמען. דאָס, וואָס מען האָט פֿריהער גערופֿען לעבען און לעבענס-קראַפֿט און וואָס מען האָט געמיינט, אז מען האָט עס דערקענט דורך בלויע ספּעקולאַציאָנען, האָט אַזונד די נאַטור-וויסענשאַפֿט, נעמליך די כעמיע, אַוועקגעשטעלט אין אַ גרענעץ און פֿרוואַרט איהר קראַפֿט אויף אַם די העכסטע אויפֿגאַבע פֿון'ס מענשליכען גייסט.

22. די העכסטע אויפֿגאַבע פֿון דער כעמיע פֿון די טהיערע.

נאָך ערהאַבענער און אונבעגרענעצטער איז דאָס געביעט פֿון דער כעמיע, ווען מען לאָזט זיך אַוועק אויף'ן פֿעלד, וואָס די געלעהרמע האָבן בען ערשט בעמראָמען אין די לעצטע צעהנדלינגער יאָהרען, מיר מיינען דאָס פֿעלד פֿון דער טהיער-כעמיע.

אויב די כעמיע שפיעלט אין די פלאנצען און אונגעהייער גרויסע ראָלע, אויב אין דער פלאנצען-וועלט בילדעט זי דורך די פֿערשיעדענע צוזאמענשטעלונג פֿון די פֿיער שטאַפֿען, מכת וועלכע מיר האָבען גערעדט, און אונגעדליכע רייה פֿון פֿערשיעדענע פלאנצען-שטאַפֿען, אז די פֿאַר-שער ווערען מיער אויפֿצוואַכען איהרע גרענעצען, — איז דאָס, וואָס די כעמיע טהוט אין דער טהיער-וועלט, נאָך אסך גרעסער, אזוי אז עס איז גאָר ניט אַרומצוגעהמען.

א שטיקעלע פֿלייש אָדער וואָס פֿאַר אַ ס'איז בעשטאַנד-טהייל פֿון דעם טהיערישען קערפּער (פֿיג. 6), וואָס איז אין גאַנצען אזוי גרויס ווי אַ קעפּעל פֿון אַ נאָדעל,



איז פֿאַר'ן פֿאַרשער, וועלכער אונטערוואַכט עס מיט'ן מיקראַסקאָפּ, אזוי צו זאָגען, אַ באַרג, אויף וועלכען עס ליגען איין פֿראַגע אויף דער אַנדערער, עס איז אַ פֿערפלאַנטערונג, אַ צומישעניש פֿון אונג-ענדליך קליינע נער-ווען פֿעדים, און יעמ-ווערעס נערווען-פֿעד-מעל ווייזט פֿערשיע-

פֿיג 6.

דענע בעשטאַנד-טהייל-מיקראַסקאָפֿישעס געבוי פֿון דער מענשליכער מילך.

לען, וואָס יעדער פֿון זיי מוז בעזונדער ווערען אונטערוואַכט, ווייל עס איז זיכער אויך פֿון פֿערשיעדענער כעמישער נאַטור. דורך די דאָזיגע צומישע-ניש פֿון נערווען-פֿעדימלאַך דרעהט זיך אַן אַנדער צומישעניש פֿון בלוט-געפֿעסען, פֿון אָדערלאַך, וועלכע מען קען כמעט ניט זעהן, וואָס פֿון זיי זיינען ווייטער דאָ צוויי מינים, פֿון וועלכע מען קען אפילו ניט בעשטימען די גרענעצען. אָט די פֿערפלאַנטערונג פֿון נערווען-פֿעדים און בלוט-געפֿע-סען דרעהט זיך דורך דאָס מוסקעל-פֿלייש, וואָס בעשטעהט ווידער פֿון אַ גרויסער רייה איינצעלנע אויסבילדונגען, די מוסקעל-פֿעדים. יעדער מוסקעל פֿאַדים האָט ווידער קווער-פאַסען, וועלכע זיינען רעגעלמעסיג פֿערטהיילט איבער איהם און גיבען איהם דאָס אויסזעהן פֿון אַ פֿיינעם שנור פֿערל. צווישען געפֿינט זיך אַ בינדע-געוועב ווייטער פֿון אַן אַנדער נאַטור און

אן אנדער כעמישער טבע, און דאָס אלצדינג איז דורכגענומען פֿון אַ פֿליסיגקייט, וועלכע איז ניט בלום און ניט פֿלייש.

אָצונד, אויב די וויסענשאַפֿט וויל אַרבייטען מיט יענער געוויסענ-האַפֿטיגקייט, וועלכע עס פֿאַסט זיך פֿאַר איהר, דאַרף זי ניט טהאָן ווי פֿריהער, נעהמען אַ גאַנץ שטיק פֿלייש, עס אונטערזוכען אינאיינעם און דערנאָך אַרויסנעהמען די כעמישע בעשמאַנד-טהיילען; אָצונד שטעהט איהר קודם כל פֿאַר די אונענדליך שווערע אויפֿגאַבע אָבצוטהיילען בע-זונדער יעדען טהייל; אָבצוטהיילען אַ שטיקעל פֿלייש, וואָס מען קען קוים זעהן מיט'ן הוילען אויג, אין זיינע פֿערשיעדענע אויסבילדונגען און אונ-טערזוכען יעטוערעס אָבגעזונדערט טהיילכעלע אין זיינע פֿערשיעדענע געשמאַלטען, יעדע געשמאַלט אונטערוואַרפֿען אַ נייער אונטערוזכונג, און ערשט דאָן, געשטיצט אויף אַ גאַנצע רייה פֿון כמעט איבערמענשליכער אַרבייט און פֿאַרשונגען, קומען צו דער פֿראַגע: ווי ווירקען אָט די אַלע איינצעלנע אויסבילדונגען איינע צו די אנדערע און איינע אויף די אנדערע? און ווען צו אָט די אַלע אונטערוזכונגען קומט נאָך צו די פֿראַגע, מאַמער הערשען אין דעם שטיקעל טויטען קערפּער-טהייל, וואָס ליגט אונטער'ן מיקראַסקאָפֿ, גאָר אנדערע בעציהונגען, איידער יענע, וועלכע זיינען טהעטיג בעת'ן לעבען?

געוויס, אויף איינעם, וואָס הויבט ערשט אָן צו שטודירען, פֿאַלט אָן אַ מורא פֿאַר דער אונגעהויער גרויסער מאַסע שוויריגקייטען און פֿראַגען, אַרבייטען און פֿאַרשונגען, וועלכע הויבען זיך אויף ווי גאַנצע בערג, ווען מען וויל נור ערפֿאָרשען די קלענסטע אויסבילדונג פֿון דער טהיער-וועלט ביז צום תוך, ווער עס וויל זיך מאַכען בלויז אַ פֿאַר-בעגריף פֿון אַזעלכע אַרבייטען, זאָל נאָר אַ קוק טהון אין די נייעסטע ווערק פֿון דעם דאָזיגען פֿאַך. פֿערוואַנדערט און ערשטוינט וועט ער בלייבען שטעהן פֿאַר דעם גרויסען דראַנג פֿון'ס גייסט און פֿון דער פֿאַרשונג, וועלכער מוז לעבען אין דער דאָזיגער וויסענשאַפֿט, ווען ער וועט זעהן, ווי הונדערטע גע-לעהרטע מווען זיך פֿעראייניגען אין זייערע בעשמערעכונגען, כדי נור איין שריט ווייטער צו מאַכען אין דער דאָזיגער ערהאַבענער וויסענשאַפֿט. דערפֿאַר וועט ער אָבער אויך בעקומען אָן אַהנונג פֿון דעם גרויסען גייסט פֿון דער געוויסהייט און געטרייקייט, וואָס הערשט אין דער וויסענשאַפֿט, וועלכע וויל ניט אָבנאַרען ניט זיך און ניט אנדערע, וועלכע וויל ניט פֿערדעקען די לעכער מיט פּוסטע ווערטער און אָבווישען די גרענעצען, וועלכע זיינען געשמעלט דעם יעצטיגען וויסען.

איינס וועט ער אויף געוויס געוואָהר ווערען, אַז עס געהט פֿאַרווערטס.

פאמעלאך און צושטרייט אין אלע וויסען, בעוועגט זיך אָט דער צווייג פֿון דער וויסענשאַפֿט, וועלכער שטעהט אין דער נעהענטסטער בעריהרונג מיט אלע נאָטור-וויסענשאַפֿטען; זיינע אָנהיינגער זיינען ניט ווייניג. אין דייטשלאַנד, אין ענגלאַנד, אין פֿראַנקרייך האָט די וויסענשאַפֿט פֿון דער טהיער-כעמיע איהרע געטרייע פֿערעהרער און אונערמידליכע נאָכפֿאלגער. פֿיעל מויווענדע מיקראָסקאָפֿען זוכען און אונטערזוכען שטאָפֿען פֿון דער טהיער-וועלט, כדי צו דערפֿארשען די טיעפֿסטע סודות פֿון'ם לעבען. אַסך נעמען, וועלכע זיינען דעם פֿאָלק גאָר אונבעקאנט, אַסך מע-נער, אויף וועמען דאָס פֿאָלק האָט זיך גאָר ניט אומגעקוקט, זיינען גע-וואָרען די ציערונג, די עהרע און דער שטאָלץ פֿון דער וויסענשאַפֿט. אַזוי ווי אין געזעלשאַפֿטליכע לעבען, אַזוי אויך אין וויסענשאַפֿטלי-כען ווערט די אַרבייט צומהיילט, און יעדער שטעהט געטריי אויף זיין פּאָסטען, ביז עס קומט אַ גרויסער מייסטער, וועלכער פּאָסט צו אלע טהיילען, איינעם צום אנדערן און פֿאַרמט אלצדינג צו דער איינהייט פֿון גייסט, וואָס אַזונד פֿיהלען עס די גייסטער פֿון איינצעלנע. יעצט שליסען מיר אונזער טהעמאַ „א ביסעל כעמיע“ מיט דעם וואונש, אַז דורך אונזערע ערקלערונגען וואָלען מיר האָבען דערוועקט אין פֿאָלק ליעבע און פֿערעהרונג צו דער דאָזיגער וויסענשאַפֿט, צו איהרע נאָכפֿאלגער און מייסטערס און גייסטער, און האָבען בעפֿעסטיגט דעם געדאַנק, אַז די וועלט האַלט אין איין געהן פֿאַרווערטס און די וויסענ-שאַפֿט ניט אין צוריק-געהן.

מכה בעדער און זייער ווירקונג.

1. וואס דאס וואסער קען אלץ אויפטהאן.

אזוי ווי דאָס באָרען אין היינטיגע צייטען ווערט אלץ מעהר פֿער-
שפּרייט, צום טהייל צו פֿערבעסערן די געוונדהייט, צום טהייל זיך צו
ערהוילען, אַמאָל זיך אָבצוקיהלען און אַמאָל פשוט אלס אַן אנגענעהמעם
פֿערגניגען, רעכענען מיר, אַז עס פאסט זיך אין קורצען צו ערקלערען אונ-
זערע לעזער עטוואָס איבער בעדער און זייער ווירקונג.

יעדער איינער, ווער עס האָט זיך נור צוגעקוקט צו אלע די, וואָס
טרעפֿען זיך צוזאַמען ביים באָרען, האָט געוויס בעמערקט, אַז דאָס באָרען
האָט ווירקליך אין זיך עפעס אייגענאַרטיגעס. — דאָ זעהען מיר אַ מאָן
מיט אַ דיקען, פֿעטען בויך, וועלכער טרויט אָן די כוואליעס זיין צופֿיעל
גענעהרטען לייב, כדי מאָגער צו ווערען, ווייל ער האָפֿט, אַז דאָס וואַסער
„צעהרט“, ווי ער זאָגט, דאָס הייסט עס נעהרט זיך. לעבען איהם זעהען
מיר אַ מאָגערן, בלייבען מאָן, וועלכער קוקט מיט קנאה אויף די פֿוילקייט
פֿון זיין שכן, און וועלכער באָדט זיך, כדי צו בריינגען אין אָרדנונג די
שוואַך געוואָרענע ערנעהרונג. דאָרט זעהען מיר אַ בעאַממען, אַ געלעהרטען,
וועלכער האָט דעם גאַנצען מאָג ניט פֿערלאָזט זיין ביינקעל און געהט אין
וואַסער, כדי אויפֿצורענגען דעם שטייף געוואָרענעם קערפֿער; און לעבען
איהם שטעהט אַן אַרבייטער, וועלכער האָט אַ גאַנצען ליעבען, לאַנגען
זומערדיגען מאָג בעוועגט זיינע גליעדער מיט ענערגיע און אין שווייס, און
וואַרפֿט פֿון זיך אַראָב די קליידער, כדי זיך אין וואַסער צו דערקוויקען
און אויסרוהען. — דאָ בעקלאָגט זיך איינער איבער שלעפֿעריגקייט און
פֿוילקייט אין די גליעדער און האָפֿט דורך אַ פֿוס-באָד צו ווערען אויפֿ-
גערעגט; און לעבען איהם דערצעהלט אַן אנדערער, ווי ער פֿערבריינגט
די נאַכט אָהן שלאָף, אויב ער באָדט זיך ניט, און דאָס צווייגט איהם
צו זוכען אין דעם וואַסער אַ חשק צו שלאָפֿען. איינער ליידעט אויפֿ'ן קאָפּ,

דער אנדערער אויף די פֿיס, און ביידע געהען אין דאָס נאָסע עלעמענט
שעפען געזונדהייט. און צווישען אָט די אַלע, וועלכע וואַרטען פֿון דעם באָד
געגענגעזעצטע ווירקונגען, ווימעלן אַרום גאַנץ געזונדע, כּדי זיך צו בע-
וועגען אין וואַסער און אַרומשווימען אויף די כּוואַליעס אויס פשוט'ער
פֿרישער לעבענס-לואס.

אַז מען בערעכענט זיך נאָך דערצו, אַז אַלע געהען אַוועק פֿון באָד
מיט דעם געפֿיהל, אַז עס האָט זיי געבראַכט נוצען, און אַז דאָס דאָזיגע
געפֿיהל נאָרמ ועהר זעלטען אָב, אַז דאָס באָדען האָט כאַמט די ווירקונג,
אויף וועלכע מען האָפֿט, מוז מען צוגעבען, אַז דאָס באָדען האָט ווירקליך
אין זיך עפעס אייגענאַרטיגעס, און אַז אין וואַסער מוז זיין אַ מין אַלגע-
מיינע רפואה, וועלכע ווירקט אין אַלע פֿעלע היילזאס.

מיר האָבען דאָ גערעדט בלויז פֿון דעם קאַלטען געוועהנליכען באָד,
וואָס מען געברויכט אַזוי שטאַרק אין די הייסע זומערדיגע חדשים, און
האָבען דערפֿאַר גענומען אין אָנבעטראַכט די ניט-קראַנקע בעזוכער, וועל-
כע ליידען ניט פֿון אַזעלכע קראַנקהייטען, וואָס זאָלען זיי צווינגען אָנצו-
קומען צו דער הילף פֿון אַ דאָקטאָר. אַצונד, אַז מיר וועלען נאָך געהען
אין אָנבעטראַכט, אַז אין פֿיעלע קראַנקהייטען זיינען די בעדער איינס פֿון
די ווירקזאַמסטע רפואות; אַז עס זיינען פֿאַרהאַן וואַסער-הייל-אַנשטאַלמען,
אין וועלכע אַסך שוואַכקייטען בעקומען ווירקליך הילף און אַן ערלייכטע-
רונג און ווערען אָפֿטמאָל פֿאַלשמענדיג אויסגעהיילט; אַז ים-בעדער און
מינעראַל-בעדער זיינען דער זאַמעל-פּלאַץ פֿון אַסך שווער-ליידענדע; אַז
אפילו ביי היימישער בעהאַנדלונג שפיעלען די קאָמפרעסען, די קאַלטע
איינוויקלונגען, די נאָסע אָברייבונגען, די לעבליכע און קאַלטע בעגיסונגען
און בעדער אַ גרויסע ראָלע; אַז עס ווערען ענדליך אָנגעווענדט שטאַרק
הייסע דאַמפּף-בעדער, וואו דער קערפער קומט ניט אין בעריהרונג מיט
וואַסער, נאָר מיט דער היץ פֿון'ס וואַסער-דאַמפּף און דאָס רוב מיט גוטע
רעזולטאַטען, — מוז די אַכטונג פֿאַר דער ווירקונג פֿון וואַסער נאָך גרע-
סער ווערען, און מען וועט פֿאַלשמענדיג בעגרייפֿען, פֿאַר וואָס מיר ווילען
ריכמען די אויפֿמערקזאַמקייט און דאָס נאָכריינקען פֿון אונזערע לעזער
אויף דאָס דאָזיגע טהעמאַ.

מיר קענען ניט נאָמירליך ביי אונזערע נאַטורוויסענשאַפֿטליכע בע-
טראַכטונגען איינגעהן אויף די ריין מעדיצינישע בעדער. מיר שרייבען ניט
פֿאַר קיין דאָקטוירים, וועלכע עפֿענען אליין אָדער בענוצען פֿלייסג די
וויסענשאַפֿטליכע קוועלען, פֿון וועלכע מיר שעפען; נאָך ווייניגער שרייבען
מיר פֿאַר קראַנקע, ווייל מיר קענען דאָס גרויסע איבעל, וועלכע

פאפולערע שריפטען בריינגען די קראנקע. אזעלכע שריפטען האָבען תמיד געמאַכט מעלאַנכאָליקער און ספעקולירען אויך דאָס רוב בלוז אויף די גרויסע צאָהל פֿון יענע, וועלכע פּלאַגען זיך מיט דער דאָזיגער קראַנקהייט, וואָס פֿערבייטערט אזוי דאָס לעבען. מיר שרייבען פֿאַר געזונדע מענשען, וועלכע ווילען אויפֿהאַלטען זייער געזונדהייט און ניט מיט אַזא מורא מאַפען דעם אייגענעם פּולס; מיר שרייבען פֿאַר אזעלכע, וואָס וווינשען צו קענען אורטהיילען איבער דער ווירקונג פֿון'ם באָד פֿון דעם נאַטור-וויסענשאַפֿט-ליכען שטאַנדפּונקט אויס און ווילען האָבען אַ ידיעה אין אַ ווירקליך אוי-סערגעווענהליכע הייל- און געזונדהייטס-קוועלע, וועלכע די נאַטור גיט אונז אין דעם וואַסער און אין זיינע אָנווענדונגען. אום עס צו דערגרייכען, ווילען מיר ניט באלד אַריינשפּרינגען מיט'ן קאַפּ אין וואַסער, מיר דאַרפֿען פֿריהער זיך בעקענען מיט עטליכע וויכ-טיגע זאַכען, וועלכע שטעהען אין נאָהענטער פֿערבינדונג מיט דעם דאָזי-גען ענין.

2. מיר לעבען אין אַ לופֿט-באד.

אז מיר ווילען זיך אָבגעבען אַ קלאָרען חשבון איבער די פֿערשיעדענע ווירקונגען פֿון די בעדער, מוזען מיר נעהמען אין אָנבעמראַכט די נאַטור פֿון דער לופֿט, אין וועלכער מיר לעבען, די נאַטור פֿון דעם וואַסער, וואָס בעת'ן באָדען זיך נעהמען מיר מיט איהם אַרום אונזער קערפּער אַנשטאַט דער לופֿט און ענדליך די נאַטור פֿון אונזער הויט, וועלכע ריכטעט איי-גענטליך אויס דאָס הויפט-געשעפֿט ביים באָדען. אין געווענהליכען, נאַטירליכען צושטאַנד ווינען מיר תמיד אַרומגע-רינגעלט פֿון אַ לופֿט, וועלכע האָט אַ שטאַרקען איינפֿלוס אויף אונזער קערפּער. ניט נור, וואָס מיר אַטהעמען איין די לופֿט דורך די לונגען, פֿערברייכען איהר זויער-שטאָף און אַטהעמען ווייטער אויס דאָס פֿער-ברייכטע אַלס קויהלען זויערע, נאָר מיר שטעהען אויך דורך אונזער הויט אין אַ שטענדיגער וועקסעל-ווירקונג מיט דער לופֿט. דורך די הויט טהיי-לען מיר כסדר אָב וואַסער-פאַרע און נעהמען אויך אַריין זויער-שטאָף פֿון דער לופֿט.

מיר וועלען באלד ווייזען, ווי אונזער הויט איז אויסגעצייכענט איי-געריכטעט פֿאַר דאָס דאָזיגע געשעפֿט; דערווייל אָבער ווילען מיר דאָ

בריינגען דעם פֿאָקט, וועלכער בעייוויזט, אז אָהן אָט די וועקסעל-ווירקונג צווישען אונזער אינערן און דער לופֿט קענען מיר ניט לעבען. אז מען זאָל איבערציהען צוויי דריטעל פֿון דער הויט מיט וואָס פֿאַר עס איז לאָק, צוויי אז עס זאָל פֿערקלענערט ווערען די אויסשוויצונג און די אייג-ווירקונג דורך די הויט, וואָלט די פֿאַלגע דערפֿון אין אַ קורצער צייט גע-ווען דער טויט. אז מען פֿערברענט זיך אַ גרויסען טהייל פֿון דער הויט, ווי עס טרעפֿט זיך ביי מענשען, וואָס האָבען זיך געוואָשען דעם קערפֿער מיט ספירט און קומען צו נאָהענט צו אַ פֿייער, זיינען עס ניט די בראַנד-וואונדען—אָפֿט זעהר לייכטע—, וואָס ווערען געפֿעהרליך, נאָר דער טויט קומט אַמאָל דערפֿון, וואָס די אָנגעברענטע הויט שטערט די אויסשוויצונג און איינווירקונג פֿון דער לופֿט.

אזוי ווי מיר זיינען כסדר און אין אַלע טהיילען פֿון אונזער קערפֿער אַרומגענומען פֿון לופֿט, ווירקט אויף אונז אין די וואַרעמקייט אי די קעלט. די לופֿט האָט אָבער אַן אייגענשאַפֿט, וועלכע פֿערקלענערט אַסך די דאָזיגע איינווירקונג. די לופֿט איז אַ שלעכטער, זאָגאַר דער ערגסטער דורכפֿיהרער פֿון וואַרעמקייט. דאָס הייסט: די וואַרעמקייט שלאָגט זיך זעהר שווער דורך דעם וועג דורך די לופֿט, און דערפֿאַר פֿערלירען מיר ניט קיין סך וואַרעמקייט פֿון'ס קערפֿער דורך די קאַלטע לופֿט און די הייסע לופֿט גיט אונז ניט אָב איהר גאַנצע וואַרעמקייט. אז מען געהט אַריין ווינטער אין זעהר אַ קאַלט צימער, זעהט מען, אז עס דויערט זעהר לאַנג, ביז מען פֿיהלט אויפֿ'ן פנים אָדער אויף די הענט אַ שלעכטען אָדער שמערצליכען איינדרוק פֿון דער קעלט. שטעקט מען אָבער אַריין די האַנט אין וואַסער, וואָס האָט צ.ב. אין גאַנצען דריי גראַד וואַרעמקייט, איז עס גאָר אַנדערש; כאָטש דאָס וואַסער איז אפשר וואַרעמער איידער די לופֿט פֿון יענעם צימער, ווערט דאָך די האַנט אַסך גיכער קעלטער און מען פֿיהלט עס אויך גיכער. — מיט'ן דערוואַרעמען איז פונקט דאָס זעלבע; אין דעם קען מען זיך אויך איבערצייגען דורך עקספּערימענטען. אין הייסע וואַסער-טעג קען מען אָפֿט כמעט ניט אויסהאַלטען פֿון דער היץ, ווען מען געפֿינט זיך אויף דער ווייט גאַס, וואו די זונן ברענט, און אז מען מאַכט נור איין טריט צו דער שאַמען-זייט, איז שוין גענוג צו דערפֿיהלען אַן אָנגענעהמע קיהלונג. ווען די וואַרעמקייט וואָלט זיך לייכט איבערגעגעבען דורך די לופֿט, וואָלט עס אין שאַמען געווען אזוי הייס ווי אין דער זונן. — הייסע לופֿט גיט זעהר שווער אָב איהר וואַרעמקייט. די פֿרויען האַלטען אָפֿט זייערע הענט אין אַן אויסערגעווענהליך שטאַרקער היץ, און אַמאָל צ.ב. ווען זיי ברענען קאַפֿע, דויערט עס אַ היבשע צייט,

און זיי פֿערברענגען זיך ניט דערביי די הענד. אין א רעהר פֿון אן אויווען, וואו וואסער קען קאָכען, איז די היץ ווייניגסטענס פֿון 100 גראַד צעלזיוס, און דאָך קען מען האַלטען די האַנד אין דער רעהר און זי ניט אָב-בריהען. אין אונזערע געוועהנליכען קיכען איז די היץ אין די געהייצטע אויווענס נאָך אַסך אַ גרעסערע, אפילו פֿעסס ווערט אין איהר פֿערדאמפֿט, פֿונדעסטוועגען שמעקט די בעל הבית'טע אָהן געפֿאהר אַריין אויף אַ קורצע צייט איהר האַנד, כדי צורעכט צו מאַכען דעם בראָטען און העכט-טענס שיצט זי די פֿינגער, מיט וועלכע זי האַלט די סקאַוואַרדע. אין דאמפֿ-בעדער, וואו די היץ איז אַפֿט פֿון 100 גראַד, קען מען אויסהאַל-מען אַ היבשע צייט. ביי דאמפֿ-מאַשינען שמעהט דער מאַשיניסט און דער הייצער אין אַזאַ פּלאַץ פֿאַר'ן אויווען, וואו עס הערשט אַפֿטמאָל אַ שרעקליכע היץ, און עס שאַדעט זיי ניט. — שמעקט מען אָבער אַריין בלויז אויף איין סעקונדע דעם פֿינגער אין וואסער, וואָס איז הייט 70, 80 גראַד, בריהט מען זיך באלד אָב. דאָס ווייסען אַסך פֿון אייגענער ערפֿאהרונג.

דערפֿון זעהט מען, אז מיט דער לופֿט שמעהט עס נאָנץ אנדערש ווי מיט וואסער. קאָלטע לופֿט נעהמט ניט גיך צו פֿון אונזער קערפֿער וואַרעמקייט. אין דער לופֿט אַלואַ, אין וועלכער מיר לעבען, קען זיך די וואַרעמקייט פֿון אונזער קערפֿער לאַנג אויפֿהאַלטען אויף'ן נאַטירליכען גראַד, וועלכער איז איהם נייטיג. מיר קענען פֿערטראָגען קעלטערע און הייסערע לופֿט און ניט באלד דערפֿון ליידען אָדער שפירען אַ בעדייטענ-דע פֿערענדערונג אין קערפֿער.

מיר לעבען אין דער לופֿט : דאָס הייסט, מיר געניסען כסדר אַ לופֿט-באָד ; אַזוי אָבער ווי דאָס וואסער, ווי מיר וועלען עס באלד זעהן, איז גאָר פֿון אַן אנדער טבע איידער די לופֿט, דאָרף עס אונז ניט וואונ-דערן, אז עס קומט מיט אונז פֿאַר אַ פֿערענדערונג, ווען מיר נעהמען אַ וואסער-באָד.

3. וואסער איז גאר אן אנדער זאך.

די טבע פֿון וואסער איז אין די פֿונקטען, אין וועלכע מיר האָבען אין פֿריהערדיגען קאפיטעל בעטראַכט די לופֿט און אויך אין אנדערע, גאָר פֿערשיעדענע פֿון איהר. די לופֿט, אַליין איז טרוקען ; זי נעהמט אָבער אַריין

אין זיך פייכטקייט, דאָס הייסט, וואסעריגע פליסיגקייטען פֿערראמפֿלען זיך, ווערען פֿאַרע, ווען זיי שמעהען אויף דער לופט. די לופט נעהרט זיך אַלואַ מיט וואסער און אין זעהר שטאַרקע פֿאַרציאָנען; דאָס וואסער, פֿער-קעהרט, נעהמט זעהר ווייניג לופט איין אין זיך; עס האָט אָבער די מעלה אויפֿצוליווען אַ גרויסען טהייל האַרטע שטאָפֿען, מיט וועלכע עס קומט אין בעריהרונג, און זיך צומישען מיט זיי.

אַז מען שטעלט אוועק ביי טרוקענעם וועטער אַ מעלער מיט אַביסעל וואסער אויף די פֿרייע לופט, וועט מען באלד בעמערקען, אַז דאָס וואסער ווערט אַלץ ווייניגער און ביסלאַכטוויי פֿערשווינדט עס אין גאַנצען. אין געוועהנ-ליכען לעבען זאָגט מען, דאָס וואסער האָט אויסגעטריקענט אָדער איינגע-טריקענט, באמת אָבער איז דאָ פֿאַרגעקומען אַ פֿערוואַנדלונג פֿון'ם וואסער. עס האָט זיך ביסלאַכטוויי פֿערוואַנדעלט אין וואסער-פֿאַרע; די דאָזיגע וואסער-פֿאַרע האָט זיך צומישט מיט דער לופט, וועלכע איז דורכגעגאַנגען איבער'ן מעלער און שוועבט אַצונד אַרום אין און מיט דער לופט, דאָס וואסער איז אַלואַ געוואָרען לופט-אַרטיג.

ווי וועט אָבער זיין, ווען אין וואסער איז עפעס געווען אויפֿגעלייזט? וואָס וועט ווערען, ווען מען האָט געשטעלט אויף דער לופט צוקער-וואסער אָדער זאַלץ-וואסער אין דעם מעלער? וועט אויך דער צוקער אָדער דאָס זאַלץ אינאיינעם אַרומשווימען אין דער לופט? בשום אופן ניט. דורך אַ פֿערוויך קען מען זיך זעהר גרינג איבערציינען, אַז דער צוקער אָדער דאָס זאַלץ און וואָס עס זאָל ניט זיין אויפֿגעלייזט אין'ם וואסער בלייבט אין דעם מעלער און מען קען עס זעהן אין קלייניקע קריסטאַלען.

מיר זעהען אַלואַ, אַז דאָס וואסער איז אויפֿגעלייזענדיג, עס לייזט אויף, דאָס הייסט עס פֿערוואַנדעלט אַסך האַרטע שטאָפֿען אין פליסיגקייטען און צומישט זיך מיט זיי; אין גענענטהייל, די לופט איז דיסמילירענדיג, דאָס הייסט, זי פֿערוואַנדעלט דאָס וואסער אין גאָז און לאָזט די שטאָפֿען וועלכע זיינע געווען אין איהם אויפֿגעלייזט, אַלס אַ האַרטען בעשטאַנד-טהייל.

אַט אויף דעם פֿראַגעס, אויף דער אויפֿלייזונג פֿון אַסך שטאָפֿען אין וואסער, אויף דעם דיסמילירען פֿון'ם וואסער און אויף דעם, וואָס דורך די טהעטיגקייט פֿון דער לופט בלייבען האַרטע בעשטאַנד-טהיילען, גרינג-דעם זיך אַ גרויסער טהייל פֿון דער טהעטיגקייט פֿון דער נאַטור איז אין דער לעבעדיגער איז אין דער ניט-לעבעדיגער וועלט; מיר קענען זיך אָבער אין אונזער טהעמאַ ניט פֿערנעהמען דערמיט און מוזען זיך נעהענטער בעקענען מיט די ווייטערע פֿערשידענהייטען צווישען דעם וואסער און דער לופט.

מיר האבען געזעהן, אז די לופט איז א זעהר שלעכטער דורכפֿיהרער פֿון דער וואַרעמקייט, דאָס הייסט: זי נעהמט זעהר לאַנגזאַם אויף די וואַרעמקייט און גיט זי זעהר לאַנגזאַם ווידער אָב; ביים וואַסער איז עס אַנדערש. אין פֿערגלייך מיט אַנדערע שטאַפֿען, צ. ב. מיט מעטאַלען איז וואַסער טאַקע נאָך אַלץ אַ שלעכטער דורכפֿיהרער פֿון וואַרעמקייט; אָבער אין פֿערגלייך מיט דער לופט איז וואַסער אַ שטאַרקער דורכפֿיהרער. — אונזער האַנד ווערט אַסך גיכער קאַלט אין קאַלמען וואַסער איידער אין קאַלמער טרוקענער לופט; אין הייסען וואַסער ווערט זי אָבגעבריהרט, און אין פֿונקט אזאָ הייסער לופט האָט זי גאָר קיין מורא נישט.

די טאָג-מעגליכע ערפֿאַהרונג בעווייזט, ווי גרויס דער חילוק איז. — אז די לופט האָט צוואַנציג גראַד צעלזיאַוס וואַרעמקייט, רופֿען מיר זי וואַרעמליכע לופט און מיר זיינען אין שטאַנד גאַנצענע מעג צו בלייבען אין אַ צימער, וואו די דאָזיגע לופט איז טרוקען, און זיך פֿיהלען גאַנץ בעקוועם. וואַסער אָבער רופֿט מען ערשט דאָן וואַרעמליך, לעבליך, ווען עס האָט 35 ביז 37 גראַד צעלזיאַוס. און ווען מיר ווערן צווייט צו אָנגע-טהאַנערדייט, סיי נאָקעט מעהר פֿון פֿופֿצעהן מינוט אין אַ צוואַנציג גראַד וואַרעמען וואַסער און בעוועגען זיך נישט, הויבען אונז אָן די צייהנער צו קלאַפען פֿאַר קעלט.

אזוי ווי די הויט שפּיעלט ביים באַדען די הויפט ראָלע, מוזען מיר זיך בעקענען מיט איהר נאַטור, און דאָס וועלען מיר אויך טהאָן אין קומענדיגען קאַפיטעל.

4. אין וואס פאר א הויט מיר שמעקען.

די הויט איז דער איבערצוג פֿון'ס לייב און די גרענעץ צווישען דער דרויסענדיגער וועלט און דער זעהר וואונדערבאַרער לעבענספֿאַבריק אינע-ווייניג אין דעם מענשען. די דאָזיגע גרענעץ האָט אַן אייגענאַרטיגע נאַטור. ווען מיר וועלען אָברופֿען דאָס אינעווייניגסטע פֿון'ס מענשען אינלאַנד און די דרויסענדיגע וועלט — אויסלאַנד, מוזען מיר זאָגען, אז די גרענעץ-היג-דערניסען קיין אויסלאַנד זיינען אַסך מילדער, אַסך שוואַכער איידער די הינדערניסע אַריינצוקוקען אין אינלאַנד. די הויט פֿערשפאַרט דעם מענשען פֿון דער וועלט אַסך ווייניגער איידער די וועלט פֿון דעם מענשען. דער וועג פֿון אינעווייניג קיין דרויסען איז אין דער הויט פֿראַנק און פֿריי

אַפֿען; דער וועג פֿון דרויסען נאָך אינעווייניג איז שוין פֿיעל ווייניגער פֿריי.

די הויט איז אָבער נים גלאַט אַ מין פּראָסטע זיעפּ, וואָס דורך איהר קענען אַרויסגעהן מַהיילען פֿון קערפּער, ווען עס פֿערגלױסט זיך זיי, זי איז אַזאַ בעדייטענדער און אייגענאַרטיגער אַרגאַן פֿון קערפּער, און מיר מווען זיך פֿערנעהמען מיט אַן אויספֿיהרליכערער בעשרייבונג דערפֿון. אונזער הויט בעשמעהט פֿון דריי פֿערשיעדענע איבערלאַגען, וועלכע בילדען אינאיינעם גאָר נים קיין שוואַך לעדער. די אויבערשטע הויט, וועלכע מיר זעהען אויפֿ'ן קערפּער, הייסט די האָרן-הויט. אין איהר פֿליסט נים קיין בלוט, קיין נערווען ווינען אויך ניםאַ אין איהר, דערפֿאַר איז זי בלוט-לאָז און געפֿיהל-לאָז. פֿון דער אויבערשטער הויט קען מען אָבשניי-דען גאַנצע שטיקער, אָברייסען און אָברייסען און מען פֿיהלט דערביי נים קיין וועהמאַג. זי רייכט זיך אָדער גוצט זיך כּסדר אָב און בענייט זיך אויסערגעוועהנליך גיך. און מען שניידט זיך אָב אַ שטיקעל פֿון דער דאָ-זיגער הויט, צ.ב. פֿון דער דאַלאַניע, מיט אַ שאַרפֿען מעסערל, קען מען זעהר דייטליך זעהן, אויב מען האַלט די האַנד געשפּאַנט אַנטקעגען ליכט, און זי האָט זעהר אַסך לעכער. דאָס ווינען די שווייס-לעכער, וואָס מיר וועלען זיך באַלד בעקענען מיט זייער בעשטימונג.

אונטער אַמ דער האָרן-הויט געפֿינט זיך די לעדער-הויט, וועלכע איז דורכגעוועבט פֿון נערווען און בלוט-אַדערלאַך. עס טרעפֿט זיך אַמאָל, און מען גיט זיך אַ זעץ אין פֿוס-ביינ פֿון פֿאַרענט און מען שינדט זיך אָב אַ שטיקעל אויבער-הויט; אָפֿט זעהט מען דאָן די לעדער-הויט אונבעשע-דיגט אַלס אַ גלאַנצענדע, בלוט-רייכע און זעהר עמפֿינדליכע הויט, זי בלוטעט נים און מהוט נים וועה, אויב מען שיצט זי נור פֿאַר קאַלטער לופֿט. אין איהר, אַמ אין דער לעדער-הויט, ווינען איינגעבעט די וואָרצ-לען פֿון די האָר, דערפֿאַר מהוט וועה, ווען מען רייסט זיך אויס אַ האָר. די דאָזיגע צווייטע הויט האָט אויך לעכער, ווייל די שווייס-קאַנאַלען געהן דורך איהר, און דער קוואַל פֿון שווייס ליגט נאָך טיעף אונטער איהר. די דריטע הויט, דאָס אונטערשטע צעלען-געוועב, איז עס, אין וועל-כער אַלע שווייס-קאַנאַלען האָבען וייערע וואָרצלען. דאָס ווינען אייגענ-אַרטיג געדערהטע קנול-בלעזעלאַך, וועלכע, ווען מען בעטראַכט זיי דורך אַ שטאַרק פֿערגרעסערונגס-גלאָז, זעהען אויס ווי קישקעס. זיי שמעקען דאָס רוב אין אַ שטיק פֿעטס און זייער אויפֿגאַבע איז אַריינצונעהמען דאָס וואַסער פֿון דעם בלוט, וואָס האַלט אין צירקולירען און געהט פֿערביי זיי, און דערנאָך דאָס וואַסער אַרויסלאָזען דורך'ן קאַנאַל. אינאיינעם מיט'ן

וואסער געהן אויך פֿון דעם קערפער אַרויס אַנדערע שטאַפֿען, וועלכע זיי-
נען איינען דעם שווייס און וואָס מײַט בלויזן מיר לעת עתה בלויז
זאָגען, אז ווען זיי זאָלען בלויזען אין קערפער, נאָכדעם ווי זיי זיינען שוין
פֿערברויכט, וואָלמען זיי געווען שעדליך.

אַרויסגעבען דעם שווייס אין פֿאָרם פֿון וואַסער, טראָפֿענווייז איז
נאָר נישט קיין מוז; די הויט האָט נאָך אַ בעזונדערע אויפֿגאַבע, וועלכע בע-
שטעהט אין דעם, וואָס זי גיט אַרויס די אָבערנוצטע שטאַפֿען אין דער
פֿאָרם פֿון גאָל, און דאָס געשעהט כּסדר, אפילו ווען מיר געפֿינען זיך אין
אַ גאָר רוחיגען צושטאַנד. די גאָל-אַרטיגע אַרויסגעבונג איז אַסך וויכטיגער
פֿון דער וואַסעריגער, זאָל יענע זיך אכשטעלען נאָר אויף אַ וויילע, קומען
אַרויס די שרעקליכסטע קראַנקהייטען און ווי מיר ווייסען, קומט גיך דער
טויט, ווען מען זאָל מאַכען איבער'ן גרעסטען טהייל פֿון דער הויט אָן
איבערצוג פֿון לאָק, בעת ווען יעדער איינער ווייסט, אז מען קען לעבען
וואָכענלאַנג און זיין פֿאַלשטענדיג געזונד, נישט אַרויסגעבענדיג קיין ווירקלי-
כען שווייס.

עס וואָלט אונז צו ווייט פֿערפֿיהרען, ווען מיר וואָלטען זיך דאָ טיע-
פֿער אַריינלאָזען אויף די אַרט און ווייזע, ווי אַזוי די הויט ווירקט. מיר
וועלען דערווייל בעמערקען נור עטוואָס.

בנוגע צו דער אויבערשטער הויט איז עס וויכטיג, מיר זאָלען זי
האַלטען אין אַזאַ צושטאַנד, אז אַזוי גוט ווי די גאָל-אַרטיגע אַזוי אויך די
וואַסעריגע אויסטהיילונגען זאָלען האָבען אַ דורכגאַנג. — אין דער צווייטער
הויט געפֿינען זיך בלוט-אַדערן און נערווען, און עס פֿערשטעהט זיך, אז
אויב מען האָלט ריין די אויבערשטע הויט, האָט עס אויך אַ ווירקונג אויף'ן
בלוט און אויף די נערווען. אין דער אונטערשטער הויט זיינען פֿאַרהאַן
ניט בלויז בלוט און נערווען, נאָר אויך די שווייס-בלעזעלאַך, און אויך אויף
זיי איז מעגליך אַן אונדירעקטע און דירעקטע איינווירקונג פֿון דרויסען.

דאָס באַדען בריינגט אַזעלכע פֿערשיערענע איינווירקונגען, און דאָס
וועלען מיר אויך באַלד זעהן; פֿריהער מוזען מיר אָבער נעהמען נאָך אַ
וויכטיגען פּונקט איבער דער טהעטיגקייט פֿון דער הויט.

5. די פֿערוואַנדלונג פֿון פֿליסיגקייטען אין פֿארע דורך די הויט.

ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, געהט פֿון קערפער אַרויס דורך די הויט
פֿליסיגעס וואַסער, דאָס הייסט וואַסער אין געשטאַלט פֿון טראָפֿענס, און

אויך וואסער-פארע, דאס הייסט וואסער אין געשמאלט פֿון גאז. אז מען קוקט זיך צו צו דער הויט אליין, זעהט מען, אז בלויז די שווייס-לעכער זיינען די איינציגע אָפֿענע וועגען פֿון אינעווייניג נאָך דרויסען, און עס איז גאנץ נאטירליך, אז דעם גאנצען פראָצעס פֿון דער דאָזיגער פֿערוואַנדלונג אין מענשליכען קערפער שרייבט מען צו אַט די אָפֿענע קאנאלען.

עס זיינען אָבער דאָ אייניגע שוועריגקייטען ביי דער ערקלערונג, און אז מען בעטראכט די זאך נעהענטער, איז מען געצוואונגען צו געפֿינען אַ מיטל־פֿערען גרונד פֿאַר די דאָזיגע פֿערוואַנדלונג.

געוויסענהאָפֿטע נאטור-פֿאַרשער האָבען בעשטימט די צאָהל פֿון די שווייס-לעכער פֿון גאנצען קערפער מיט אַ געניגענדער פינקטליכקייט, און דאָס איז ניט קיין קליינעקייט. זייער צאָהל איז אויף פֿערשידענע קערפער-טהיילען זעהר פֿערשידען. אויף אַ שטיק הויט פֿון נאָקען, פֿון רוקען א. א. וו., וואָס איז אזוי גרויס ווי אַ פינג-פֿעניג שטיק, געפֿינען זיך 400 שווייס-לעכער; אויף פונקט אזא גרויסען שטיק הויט פֿון די באַקען — 540; אזא שטיק הויט פֿון בויך און פֿון דער ברוסט האָט 1130, פֿון דעם שמערן 1258, פֿון האַלז 1300, פֿון דער פאָדעשווע 2685 אַזעלכע שווייס-לעכער. אַרום און אַרום געפֿינען זיך אויף'ן גאנצען קערפער פֿון אַן ער-וואַקסענעם מענשען אונגעפֿעהר 2 מיליאָן, 380 מיליאָן אָפֿענע קאנאלען פֿאַר די פֿערדונסטונג.

די נאטור-פֿאַרשער האָבען מיט פינקטליכקייט געמאָסטען דעם הויט פֿון יעדען איינצעלנעם קאנאל און דאָן איז שוין לייכט געווען צו פֿער-ענטפֿערן די פֿראַגע: ווי גרויס זיינען אַלע שווייס-לעכער אינאיינעם? דאָס הייסט: ווי גרויס וועט זיין דאָס לאַך, ווען מען זאָל פֿון די אַלע איבער צוויי מיליאָן שווייס-לעכער מאַכען איין לאַך? דער ענטפֿער איז, אז אזא לאַך וואָלט געווען אונגעפֿעהר צוואַנציג קוואַדראַט-סאַנטימעטער, דאָס הייסט אונגעפֿעהר אזא לאַך, וואָס מען קען איהם צודעקען מיט אַ געוועהנ-ליכען טעלער.

די נאטור־פֿאַרשער האָבען זיך אָבער געשמעלט אַ ווייטערע פֿראַגע: ווען די שווייס-לעכער פֿון מענשליכען קערפער פֿערנעהמען ווירקליך בלויז אזא הויט פֿאַר די פֿערדונסטונג ווי אונגעפֿעהר אַ טעלער, וואָלט דאָך פֿון אַ מעלער וואַסער, וואָס מען האַלט אזוי וואַרם, ווי דעם מענשען'ס קערפער, דאָס הייסט 37 גראַד, און וואָס מען שמעלט איהם אויס אויף דער לופֿט, פֿון אזא מעלער וואָלט געדאַרפֿט זיין פונקט אזא שטאַרקע פֿערדאמפֿונג, ווי פֿון דעם מענשען'ס קערפער. — איז עס ווירקליך אזוי?

אַלע געמאַכטע עקספּערימענטען און געטרייע בעאָבאַכטונגען האָבען

בעוויזען אז א מענש איז דורכאויס אן אנדער זאך, איידער א לאך, גרויס ווי א טעלער, מיט וואסער פֿון 37 גראד וואַרעמקייט.

פֿון א טעלער וואסער, וועלכען מען האלט אין 37-גען גראד וואַרעם-קייט, פֿערדאמפֿט לויט גענויע בעאבאכטונגען אין 24 שעה אונגעפֿעהר א פֿערטעל פֿונט וואסער, א מענש אָבער פֿערלירט דורך די אויסדונסטונג פֿון דער הויט אין 24 שעה אונגעפֿעהר 2 פֿונט, דאָס הייסט כמעט אַכט מאָל אזוי פֿיעל, ווי ער וואָלט אויסדונסטען, ווען ער וואָלט געווען א טע-לער מיט וואסער.

מען קען אייגענטליך געפֿינען אייניגע ערקלערונגען, פֿאַרוואָס די פֿער-דונסטונג ביים מענשען איז אזוי פֿיעל מאָל שטאַרקער איידער אן אנדער פֿערדונסטונגס-גרויס פֿון דערוועלכער גרויס. ביי דער בערעכנונג האָט מען בלויז גענומען אין אָנבעטראַכט דעם דורכמעסער פֿון די שווייס-לעכער, כעת ווען מען האָט געדאַרפֿט רעכענען די גאַנצע פֿלעך פֿון'ס קאַנאַל. אחוץ דעם קומען ביי דער פֿערדונסטונג פֿון'ס וואסער אין א טעלער פֿאַר אַסך זאַכען, וואָס זיינען ניטאָ ביי איינצעלנע, אָבגעטהיילטע פֿערדונסטונגס-פונקטען, ווי צ. ב. דער קיהלענדער איינפֿלוס פֿון אן אַטמאָס, וואָס ווערט פֿערדאמפֿט, אויף ווין שכן-אַטמאָס; אָדער דאָס שטייגען פֿון דעם אונ-טערשטען, דערוואַרעמטען וואסער און דאָס זינקען פֿון דעם אָבגעקיהלטען וואסער אויבען ביים פֿערבינדונגס-גרויס, וואָס מוז האָבען א שטענדיגען איינפֿלוס אויף די פֿערדונסטונג אליין. ענדליך דאַרף מען ניט פֿערגעסען, אז דער מענשליכער קערפּער איז איין מאָל פֿאַר אַלע מאָל אזוי איינגע-ריכטעט, אז ער פֿראָדוצירט אין זיך כסדר וואַרעמקייט און דאַרף דאָך קיינמאָל ניט ווערען וואַרעמער פֿון 37 גראד; די פֿערדונסטונג מוז אַלזאָ גרעסער ווערען, ווייל דער מענש איז אין דעם פונקט גלייך געוויסערמאַ-סען צו א פֿליסיגקייט, וועלכע קאָכט שוין ביי 37 גראד און קען דערום קיינמאָל ניט ווערען שטאַרקער דערוואַרעמט איידער ביז אויף 37 גראד. —

כאָטש מען קען געפֿינען אנדערע ערקלערונגען פֿאַר די אזוי שטאַרקע פֿערדונסטונג פֿון מענשליכען קערפּער, אָבער די וויכטיגסטע פֿון אַלע ערקלערונגען, דער עיקר איז פֿאָלגענדער:

די מענשליכע הויט לאָזט דורך ניט בלויז דורך די קאַנאַלען פֿון די שווייס-בלעזעלאַך, נאָר עס דרינגען אויך דורך גאַז-אַרטיגע אויסדונסטונג-גען דורך די הויט אין אַזעלכע פונקטען, וואו עס זיינען ניטאָ קיין שווייס-לעכער.

די קאַנאַלען פֿון די שווייס-בלעזעלאַך פֿיהרען אַרויס פֿון קערפּער אין וואַסעריגער פֿאָרם די גאַזען, וועלכע האָבען זיך שוין אין קערפּער

פֿערוואַנדרעלט אין וואַסער, בעה ווען די הויט לאָזט דורך גאָ, און דער גאָ געפֿינט זיך אַן אַרויסגאַנג אפילו דאָרט, וואו עס איז נישט קיין אויס-גאַנג, וועלכען מען קען זעהן.

אז דאָס איז ווירקליך אזוי, אז גאָזען געהען דורך דורך הויטען, אפילו ווען זיי האָבען נישט קיין פֿאַרען, אין דעם קען מען זיך איבערצייגען פֿון די נייעסמע פֿערוועכען און אונטערוועכענען פֿון די ערשיינונגען, וועלכע מען בעצייכענט מיט'ן נאָמען דיפֿוזיאָן און מכח וועלכע מיר האָבען שוין פֿריהער גערעדט; נעמליך, דאָס דורכדרינגען פֿון גאָזען דורך הויטען געשעהט דאָ, ווען אויף ביידע זייטען פֿון דער הויט געפֿינען זיך פֿער-שירענע מינים לופֿט; אויב אָבער אויף איין זייט הויט געפֿינט זיך וואַ-סער און אויף דער אַנדערער לופֿט, מערקט זיך שוין נישט אזוי דאָס דורכ-דרינגען פֿון דער לופֿט.

דערפֿון לערנען מיר, אז די גאָז-אַרטיגע אויסדונסמונג פֿון'ם מענ-שען געשעהט דורך די הויט, און נישט דורך די שווייס-קאַנאַלען אליין, און דער לופֿט, אז מיר געהמען צו צייטענווייז דעם קערפֿער פֿון דער לופֿט און געהען אַרײַן אין וואַסער, פֿערשליסען מיר דעם דורכגאַנג און שטערען דערמיט די גאָז-אַרטיגע פֿערדונסמונג אויף דער צייט, וואָס מיר געפֿינען זיך אין וואַסער.

6. די איינמהיילונג פֿון די בעדער.

אַצונד, אז מיר האָבען זיך בעקענט מיט דער נאָטור פֿון דער לופֿט, אין וועלכער מיר לעבען אָדער אין וועלכער, אזוי צו זאָגען, מיר באַדען זיך כסדר, מיט דער נאָטור פֿון'ם וואַסער, וואוהין מיר געהען צייטענווייז אַרײַן, כדי זיך צו באַדען און ענדליך מיט דער נאָטור און דער הויפט-טהעמיגקייט פֿון אונזער הויט, אויף וועלכע דער דאָזיגער וועקסעל פֿון לופֿט און וואַסער ווירקט, אַצונד זיינען מיר גענוג צוגעגרייט, מיר זאָלען קענען איבערגעהן צום באַד גופא.

ווי שוין געזאָגט, וועלען מיר דאָ נישט איינגעהן אויף די גרויסע צאָהל ריין מעדיצינישע בעדער, מיר וועלען זיך בעשעפֿטיגען בלויז מיט יענע בעדער, וועלכע עס בענוצען פֿיעלע מענשען אָהן ספעציעלע עצות פֿון דאָקטוירים; וויער אייגען געפֿיהל און פֿערגגיגען איז אַמאָל זייער בעל עצה און אַמאָל גלאַט די מאָדע.

נאך זייערע ווירקונגען קענען די בעדער איינגעמייילט ווערען אין פֿיער פֿערשידענע קלאַסען.

דאָס אַלגעמיינע באָד איז דאָס רייניגונגס-באָד.

מיר האָבען שוין אַפּאַר מאָל דערמאָנט, אז אַ בלויער לאַק-איבער-צוג איבער די הויט, וועלכער זאָל שמערען איהר אויסדונסטונג, איז גענוג צו בריינגען דעם טויט; דערפֿון פֿערשטעהט זיך שוין פֿון זיך אליין, אז האַלטען ריין די הויט איז די ערשטע פֿאָדערונג פֿאַר די געזונדהייט פֿון'ס לייב. דאָס רייניגונגס-באָד איז אַלזאָ דאָס וויכטיגסטע און אַלגעמיינסטע, און דערפֿאַר וועלען מיר דאָס דאָזיגע באָד פֿריהער פֿון אַלע אַנדערע געהמען אין אָנבעטראַכט.

אַבער אפילו אין אַזעלכע פֿעלע, ווען די הויט איז פֿאַלשטענדיג ריין, קען דורך פֿערשידענע אומשמענדען, מיט וועלכע מיר וועלען זיך שפּע-טער געהענטער בעקענען, איהר טהעטיגקייט געשמערט ווערען. דורך אַ לאַנג אָנהאַלטענדיגע, פֿייכטע קעלט אָדער דורך אַן אָבשוואַכענדיגע היץ קען די הויט אַריינפֿאַלען אין אַ קרענקליכען צושטאַנד, ניט אַרויסרופֿענדיג דעם דערביי קיין בעשטימט ליידען; דערצו איז נייטיג אַ לייכט מיטעל, וואָס דערפֿרישט און רייצט די הויט, און אַזא מיטעל, מיט וועלכען קיין אַנדערעס קען זיך גאָר ניט פֿערגלייכען, איז דאָס באָד.

שוין דאָ טראָגט דאָס באָד דעם כאַראַקטער פֿון אַ הייל-מיטעל, פֿון אַ רפואה, כאָטש דאָס איז אַזא רפואה, וואָס די אייגענע געזונדהייט און דאָס אייגענע געפֿיהל איז דער בעסטער דאָקטאָר.

אַזוי אָבער ווי די הויט איז ניט אַזא איינפֿאַכע זאַך, ווי זי דוכט זיך אין געוועהנליכען לעבען, אַזוי ווי זי איז די גרענעץ, וואו וואַרעמקייט און קעלט איבען אויס זייער איינדרוק, אַזוי ווי זי איז דער זיץ פֿון אַ זעהר פֿערצווייגטען נעץ פֿון בלוט-אָדערן און נערווען, פֿון פֿעסס-בלעזעלאַך און שווייס-בלעזעלאַך, און אַחוץ דעם בילדעט זי נאָך אין איהר גאַנצען אומ-פֿאַנג אַ שיכט, דורך וועלכע עס געהען אַרויס די אינעווייניגסטע גאַזען פֿון קערפּער און עס קומען אַריין די דרויסענדיגע גאַזען, — פֿערשטעהט זיך שוין פֿון זיך אליין, אז די איינווירקונגען פֿון די בעדער אויף די הויט קענען זיין זעהר פֿערשידען.

ביי דער איינטהיילונג פֿון די בעדער וועלען מיר זיי אָרדנען לויט זייער ווירקונג און דעם אָרגאַן, אויף וועלכען זיי ווירען געריכטעט.

נאָך די רייניגונגס-בעדער וועלען מיר בעטראַכטען יענע, וועלכע זיירקען אָדער דורך קעלט אָדער דורך וואַרעמקייט. ביידע אָבער, קעלט און וואַרעמקייט, קענען ווירקען אויף די שווייס-בלעזעלאַך פֿון דער הויט

און אויך אויף די נערווען און בלוט-געפֿעסען, וועלכע זיינען צושפרייט איבער דער הויט; אויף אזא אופן קומט ארויס אזא איינטהיילונג, ערשטענס: רייניגונגס-בעדער.

צווייטענס: בעדער אין זייער ווירקונג אויף די בלעזעלאך.

דריטענס: בעדער אין זייער ווירקונג אויף די בלוט-געפֿעסען.

פֿערטענס: בעדער אין זייער ווירקונג אויף דאָס נערווען-סיסטעם.

אום אויסצומיידען מיטפֿערשטענדניסען, טעות'ן, מווען מיר מאַכען

אויפֿטערקואַס נאָך אויף עפעס.

דער מענשליכער קערפֿער איז אַ פֿאַבריק, אין וועלכער די אַרבייט

איז צומהיילט, וואָס די נערווען דאַרפֿען טהאָן, טהוען ניט די אַדערן, און

וואָס די אַדערן האָבען אויסצופֿיהרען, קענען עס די בלעזעלאך ניט אויס-

פֿילען; די בעזונדערע אָרגאַנען אַרבייטען אָבער אזוי האַנד אין האַנד, אז

מען קען גאָר ניט ווירקען אויף איינעם און אין דערוועלכער צייט אויך ניט

טרעפֿען דעם אַנדערן.

מען דאַרף זיך ניט פֿאַרשטעלען, אז מען קען מאַכען אַ ווירקונג אויף

די בלעזעלאך אליין אָדער אויף דאָס אַדערן-סיסטעם אליין אָדער אויף די

נערווען אליין און אין דערוועלכער צייט ניט אויפֿרעגען אַלע אינאיינעם.

אז מיר רעדען מכח איינטהיילונג, האַנדעלט עס זיך בלויז אָן דעם, אויף

וועלכען פֿון די אָרגאַנען וויל מען ווירקען ספּעציעל און פֿון דער ערשטער

האַנד; פֿון דער צווייטער האַנד ווירקט יעדע איינווירקונג און זי מוז אויך

ווירקען אויף אַלע אָרגאַנען.

אונזער איינטהיילונג איז אַזאָ ניט געמאַכט געוואָרען לויט דער

נאַטור פֿון דעם, וואָס פֿאַר אַן ערפֿאָלג עס האָט, נאָר אום צו פֿערלייכ-

טערן דעם איבערבליק איבער די ווירקואַמקייט פֿון דער דאָזיגער נאַטור-

איינווירקונג.

אַזונד צו אונזער טהעמאַ.

7. דאס רייניגונגס-באד.

די בעדייטונג און דאָס בעדירפֿנים פֿון די רייניגונגס-בעדער איז שוין

אזוי אַלגעמייַן בעקאַנט און אָנערקענט, אז עס בלייבט אייגענטליך זעהר

ווייניג צוצוגעבען צו דעם, וואָס עס איז שוין מכח דעם געוואָנט געוואָרען

אין פֿיעלע אויסגעצייכענטע פֿאָלקס-שריפֿטען. דערפֿאַר וועלען מיר בלויז

צוועצען דאָס, וואָס קען געבען אַ שטיקעל ידיעה בנוגע צו דער נאָטור-
וויסענשאַפֿט.

אזוי ווי מיר ווייסען, אז די הויט איז זעהר אַ וויכטיגער אָרגאַן, וואָס
האַט די אויפֿגאַבע אונטערצוהאַלטען דעם בייט און די וועקסעל-ווירקונג
צווישען דער דרויסענדיגער וועלט און דער לעבענס-טהעטיגקייט אינעווייניג
אין מענשען, איז עס קלאָר, אז מען דאַרף זיך היטען און ניט לאָזען
אָנוואַקסען אויף דער שוין דריי-פֿאַכטיגער הויט נאָך אַ פֿערטע, אַ שמוציגע
שיכט, וועלכע וואָלט אויף אַ געפֿעהרליכען אופן נאָך מעהר פֿערשפּאַרט
די גרענעץ צווישען אינעווייניג און אויסענווייניג.

מען דאַרף אָבער ניט מיינען, אז דערצו איז שוין גענוג, ווען מען
לעבט ריינליך, מען היט זיך צו קומען אין בעריהרונג מיט שמוציגע
שטויבליגע זאַכען און ווען מען האַלט די הויט אין איהר נאָטור-ריינקייט
און נאָטור-שעהנדיקייט.

ניט בלויז פֿון דרויסען זעצט זיך אָן אויף דער הויט שטויב און
פֿערשידענע טהיילען פֿון אַלצדינג, וואָס איז אַרום אונז; נאָר אויך פֿון
אינעווייניג אַרויס בענוצט די נאָטור די הויט פֿאַר אַ פּלאַץ, וואו זי לייגט
אָב אַלעס וואָס עס פֿערגלויבט זיך איהר אַרויסצואוואַרפֿען פֿון קערפּער,
און לאָזט עס דאָן איבער אויף אונז, מיר זאָלען אויף וואָס פֿאַר עס איז
אופן אוועקגעהמען דאָס, וואָס זי האָט אָנגעוואַרפֿען.

מיר האָבען שוין געמאַכט אויפֿמערקזאַם אויף דעם, אז וואַסער האָט
די אייגענשאַפֿט אויפֿצולייזען אַסך שטאָפֿען, און ווען וואַסער, וואָס שמעהט
אויף דער לופֿט, ווערט פֿאַרע, בלייבען די אויפֿגעלייזטע שטאָפֿען צוריק.
אויף אונזער הויט קומט זעהר אָפֿט פֿאַר אַזאַ פּראָצעס.

דער וואַסעריגער שווייס, וועלכער געהט אַרויס דורך די שווייס-
פּאָרען און בעפֿייכט מעהר אָדער ווייניגער אונזער קערפּער, איז ניט קיין
ריין וואַסער. אין איהם געפֿינען זיך אַסך אויפֿגעלייזטע שטאָפֿען, וועלכע
מען וועט שווערליך געפֿינען. אין איהם איז דאָ אַ טהייל קאָך-זאַלץ;
עטוואָס פֿון שוועבֿעל-פֿערבינדונגען און אַנדערע זאַלצען און וויערען און
אורין-שטאָף, וואָס פֿיעלע וועלען זיך גאָר ניט משער זיין, אז ער קען דאָ
זיין, ווינען אויך פֿאַרהאַן אין דעם שווייס, און אַחוץ דעם אַלעמען שווייסען
נאָך אַרום אין וואַסער אויפֿגעלייזטע פֿעטס-טראָפּענס, וועלכע מען קען
זעהר גוט זעהן דורך פֿערגרעסערונגס-גלעזער.

די הויט איז אַלואַ פֿאַר דער נאָטור אַ דעפּאָ, וואו זי לייגט אָב מיט
דעם שטראָם פֿון שווייס, וועלכען זי שיקט אַרויס פֿון אינעווייניג פֿון'ס
קערפּער אויף דרויסען, אַ גאַנצע מאַסע שטאָפֿען, וואָס ווינען איהר שוין

מעהר ניט ניצליך. די לופט איז טאקע אזוי פֿריינדליך און נעהמט צו דאָס וואסער אין דער פֿאָרם פֿון אַ פֿאַרע, און מיט דער פֿאַרע געהט אויך אַוועק אַ מאַסע גאָדאַרטיגע וויערען פֿון'ס שווייס, וועלכע גיבען איהם דעם מאָדנעם ריח זיינעם; אָבער די אַנדערע, די ניט גאָדאַרטיגע שמאַפֿען בלייבען אויף דער אויבערפֿלעך פֿון דער הויט אַלס אַ האַרמע קאָרע און בילדען אַ קליינעם איבערצוג איבער איהר, וואָס קען בשום אופן ניט ווירקען גינסטיג אויף נאַטור־ריינקייט און נאַטור־שעהנקייט.

אחוץ דעם לייגען מיר נאָך אַב אויף דער הויט אמת'ן חלב פֿון אַן אַנדער קוואַל. אין דער צווייטער הויט, וואו עס זיינען איינגעכעט די האָר, געפֿינען זיך אויף די וואַרצלען קליינע טרויבען־פֿאַרטיגע בלעזעלאַך, וועלכע גיבען אַרויס אַן אייל־אַרטיגע פֿליסיגקייט. אויף דער אויבערפֿלעך פֿון דער הויט ווערט דאָס אייל ווי חלב, בַּעקומט אַ געל, שמוציג אויסזעהן, און גיט דער הויט יענע קלעפּעדיגקייט און דאָס געוועהנליכע ניט געוואָ־שענע אויסזעהן, וואָס מען בעמערקט אויף שטאַרק פֿערשלאָפֿענע פנים'ער, איידער פֿריש וואסער און גוטע זייף האָבען עס אָבגערייניגט.

ווען מיר וואַלטען געהאַט אַזעלכע שאַרפֿע אויגען, ווי מען קען זיך קינסטליך פֿערשאַפֿען מיט דער הילף פֿון פֿערגרעסערונגס־גלעזער, וואָל־טען מיר ערשטיינט געוואָרען, זעהענדיג ווי די נאַטור האַלט גאָר ניט אזוי פֿיעל פֿון נאַטור־ריינקייט און נאַטור־שעהנקייט, ווי עס בילדען זיך איין די נאַטור־ענטוואַסמען, די, וואָס זיינען אזוי בענייסמערט פֿון דער נאָ־טור; די נאַטור רעכענט גיכער די הויט פֿאַר אַ מין אָבלייג־קאָסטען, אויף וועלכען זי לייגט אַב הויפֿענס זאַלץ, בערג פֿעטס און בעשמירט זי מיט חלב און לאָזט איבער דעם מענשען, ער זאָל זיך אליין דערפֿון אָב־רייניגען, ווען ער קען עס שוין ניט איבערטראָגען.

און ווען צו דער דאָזיגער דאָס רוב קלעפּעדיגער נאַטור־שמינקע קומט נאָך צו דער שטויב פֿון דרויסען, פֿון וועלכען עס קענען זיך ניט אויסהימען אפילו די גרעסטע שררה, ווי הויך זיי זאָלען זיך ניט שמע־לען איבער דעם שטויב, דאָן בעקומען מיר אַ טואַלעמע, וועלכע בריינגט גרויסען שאַרען ניט בלויז אונזער שעהנקייט, נאָר בעזונדערס אונזער גע־זונדהייט.

דאָך מווען מיר אָבגעכען דער נאַטור איהר רעכט; זי בעגעהט זיך ניט אזוי אין גאַנצען אָהן רחמנות מיט אונזער הויט, זי קען אַ זעהר פראַקטיש מיטעל צו בעזייטיגען דאָס, וואָס זי לייגט אויף איהר אָן.

די אויבערשטע הויט, אויף וועלכע זי לאָרט אזוי פֿיעל אָן, ווערט פֿון דער נאַטור אליין אָבגעוואַרפֿען אין קליינשטיקע שטיקעלאַך און בילדעט

אונמער איהר א נייע "אויבער-הויט. מיר בלייבען ניט זעהר לאנג אין אונזער הויט, מיר ווארפֿען זי פֿון זיך אראָב אין קליינע ברעקעלאַך. יא, מיר ווארפֿען אַראָב אונזער הויט, ניט מיט אַמאָל, ווי די שלאנגען און אנדערע אַזעלכע בעשעפֿענישען, נאָר לאַנגזאַם און שטיקלאַכוייז. דערפֿאַר זעהען מיר אויך, אַז מענשען, וועלכע האָבען זיך אַ לאַנגע צייט ניט גע- וואַשען אָדער האָבען זיך דורך אַרבייט אַבגעריבען די הויט, שוילען זיך נאָך קראַנקהייטען, בעזונדערס נאָך הויט-קראַנקהייטען, אין גאַנצען אָב און קריכען אַרויס פֿון זייער אייגענער הויט אַלס נייע מענשען.

דאָס איז אַ נאַטור-רייניגונג און אַזאַ איינע, אויף וועלכע מען דאַרף ניט וואַרטען, ווייל די אַבגעשוילטע שטיקלאַך פֿון דער האָרן-הויט קענען זיך גראָד פֿערינדערן מיט דעם אַלעס, וואָס די נאַטור לייגט אָן אויף דער הויט און אַזוי פֿערקלעפֿען דעם לייב, אַז דערפֿון קומען אַרויס שווערע קראַנקהייטען, און דאָס איז די פֿאַלגע פֿון דעם, וואָס מיר האָבען פֿער- נאַכלעסיגט דאָס וואַשען און דאָס באַדען.

8. די עמפֿינדליכקייט און די געזונדהייט.

ביים באָד, וואָס מיר האָבען יעצט בעטראַכט, איז זעלבסטפֿער- שמענדליך די רייניגונג פֿון דער הויט די הויפט זאַך, דאָס באָד איז נאָר אַ מיטעל דערצו. דערפֿון ווערט קלאָר, אַז אַזעלכע וואַשונגען, וועלכע רייניגען די הויט, קענען אין דער הינזיכט זעהר גוט פֿערנעהמען דעם פֿלאַץ פֿון אַ באָד, און אַזוי ווי עס איז שוין אַריין אין אַ געוואוינהייט, אַז כמעט אַלע מאַכען זיך, ווייניגסטענס פֿון צייט צו צייט, אַזעלכע וואַ- שונגען, וואָס רייניגען דעם קערפֿער, ווערט דאָס באָד זעהר זעלמען גע- ברויכט צו דעם צוועק.

דער דאָזיגער אומשטאַנד האָט פֿיעלע אַבגעוואוינט פֿון'ס באָד און דערפֿאַר טרעפֿען מיר אַפֿט מענשען, וועלכע קוקען אויפֿ'ן באַדען מיט אַ געוויסען געפֿיהל פֿון אונבעקוועמליכקייט, זיי מווען זיך שוין ענטשליסען צו נעהמען אַ באָד, און ווען זיי באַדען זיך שוין יא, בעטראַכטען זיי עס פֿאַר אַ משא, פֿון וועלכער זיי ווילען וואָס גיכער פֿטור ווערען.

אַזוי אָבער ווי אַ באָד פֿון לעבליך וואַסער איז דאָס בעסטע מיטעל פֿאַר די הויט-רייניגונג, און אַזוי ווי אַ שטיקעל זיף, וואָס איהר ווירקונג בעשטעהט אין דעם, וואָס זי קען אויפֿלייזען פֿעטס, העלפֿט זעהר פֿיעל

די רייניגונג, מווען מיר אועלכע בעדער דרינגענד עמפֿעהלען אלעמען, ווער עס וויל נור ערהאלטען זיין געוונדהייט, און מיר מווען נאך אהוץ דעם פֿערויכערן, אז די אורזאכע פֿון א גרויסען טהיל פֿון די געוועהנ-ליכע קראנקהייטען ליגט אין דעם, וואָס מען אונטערדריקט די טהעטיג-קייט פֿון דער הויט.

די פֿערנאכלעסיגונג איז אלגעמיין, און אפילו אין יענע פֿאלקס-קלא-סען, ביי וועלכע דאָס געלד, וואָס א באַד קאָסט, שפּיעלט נאָר קיין ראָלע ניט; ס'איז אזוי אלגעמיין, אז דאָ שטעקען געוויסע פֿאָראַרטהיילע.

ווער עס האָט דעם מומה אָפֿען אַרױסצוואַנגען, אז ער האלט ניט פֿון באַדען, בריינגט צום בעווייז די פֿאַקטען, אז די געוונדנסטע און שמאַרקסטע מענשען געפֿינען זיך צווישען די אַרבייטער, און פֿון זיי באַד-דען זיך זעהר ווייניג; אז די איינוואוינער פֿון דאָרף זיינען קרעפֿטיגער איידער די איינוואוינער פֿון שטאָדט, כאָטש דאָס באַד איז אין דאָרף זעהר א זעלטענע זאך, בלויז אַלס אויסנאָמע; אז א בעוונדערע פֿלענע פֿון דער הויט בריינגט בלויז א פֿערצערטלונג און אַן אַבשוואַכונג; אז די געוואוינהייט צום באַד ווערט געפֿעהרליך, ווען עס קומט אויס זיך צו ענטזאָגען דערפֿון; אז נאָך'ן באַדען פֿערקיהלט מען זיך גרינגער ווי פֿאַר'ן באַדען, און ענדליך — זעצען נאך צו אַט די אָפֿענע געגנער — אז זיי פֿיהלען זיך זעהר גוט און שטאַרק, כאָטש זיי באַדען זיך העכסט-מענס נור אין די הייסטע זומערדיגע טעג, כדי זיך אַבצוקיהלען.

די דאָזיגע פֿאָרווירפֿע האָבען א שיין פֿון אמת, אין תּוך גענומען אָבער זיינען זיי פֿאַלש.

אמת טאָקע, ביי די אַרבייטענדע קלאַסען, וועלכע באַדען זיך ווייניג, זיינען די מוסקלען מעהר ענטוויקעלט איידער ביי די אנדערע קלאַסען, וועלכע בענוצען אַסך מעהר די בעדער; אָבער מען האָט א גרויסען טעות, אויב מען רעכענט דערפֿאַר דורכשניטליך דעם אַרבייטער פֿאַר גע-זונדער. קראַנק ווערען טאָקע די אַרבייטער זעלטענער איידער יענע, וואָס זיינען קערפֿערליך ווייניגער טהעטיג, דערפֿאַר אָבער זיינען די טויטפֿעלע אונטער די אַרבייטער אַסך מעהר איידער אונטער די קראַנקע פֿון אַנד-דערע קלאַסען. אין דעם איז צווישען אַנדערע אורזאָכען אויך שולדיג די פֿערנאכלעסיגטע רייניגונג פֿון דער הויט. ביי זיין שטאַרק ענטוויקעלטער מוסקל-קראַפֿט, ביי זיין ווייניגער עמפֿינדליכען נערווען-סיסטעם פֿיהלט דער אַרבייטער אַסך ווייניגער די קלענערע שטערונגען פֿון דער געזונד-הייט, וועלכע זיינען דאָס רוב די פֿאַרלויפֿער פֿון גרעסערע שטערונגען. ער געהט אָפֿט צו דער אַרבייט, יא, ער מוז אָפֿט געהן צו דער אַרבייט,

ווען ער פֿיהלט זיך אפילו ניט מיט אלעמען, און ניט זעלטען טרעפט זיך, אז גראד די שטארקע קערפערליכע בעוועגונג רופט ארויס א געוואלטיגען שווייס דורך די האלב פֿערשלאָסענע פֿאָרען פֿון זיין קערפער און נאָך דער אַרבייט פֿיהלט ער זיך גאַנץ געזונד, בעת ווען דער, וואָס איז מאַט־טערעל בעסער פֿערוואַרנט, איז געצוואונגען צו ליגען אין בעט און אָב־וואַרטען דעם געזונד מאַכענדען שווייס דורך אַ רפואה. אין אַזעלכע פֿעלע, וועלכע טרעפֿען זיך זעהר אָפֿט, קומט ווירקליך אויס דער אַרבייטער אַלס דער געזונטערער, וואָרום ער אַליין פֿיהלט כמעט ניט, אַז ער איז טאַקע געווען קראַנק.

מיט דעם דאָרפֿישען איינוואוינער איז דאָס זעלבע. פֿאַר לייכטערע איבלען איז ער ניט אַזוי עמפֿינדליך, און טאַקע דערפֿאַר, ווייל אָט די שוואַכע וואָרנונגען פֿון דער געשמערטער געזונדהייט פֿיהלען זיך ניט, קו־מען די גרעסערע, די וויכטיגערע שמערונגען אַסך קרעפֿטיגער און כאַט־ראַקטעריסטישער און רייסען אַרויס פֿון אַ גלייכער צאָהל קראַנקע טעהר איידער ביי די ניט אַרבייטענדע קלאַסען. — ווען מען זאָל מאַכען ליס־טען פֿון קראַנקע, וואָלטען די אַרבייטענדע קלאַסען אַרויסגעקומען די זינטערע; ווער עס פֿערגלייכט אָבער די ליסטען פֿון שטערבליכקייט, דער ווייסט ליידער, ווער עס גיט דערצו אַם מייסטען דאָס טרויעריגע מאַטעריאַל.

דאָס, וואָס מען שרייבט צו די גרעסערע עמפֿינדליכקייט פֿון דער הויט איהר בעזונדערער פֿלענע דורך לעבליכע בעדער, איז גאַנץ ריכטיג; אָבער די דאָזיגע עמפֿינדליכקייט, אויב זי ווערט נור ניט געמיין, פֿער־דאַרבען, איז אַ גוטער אָנווייזער, וואָס מאַכט צו דער צייט אויפֿמערקזאַם אויף אַ געפֿאָהר.

אין דער הינזיכט קען מען די הויט מיט איהרע שווייס־פֿאָרען פֿער־גלייכען צו דער זיכערקייטס־קלאַפע, צום דעקעל פֿון אַ דאַמפֿ־מאַשין. כל זמן עס איז ניטאָ קיין געפֿאָהר, אַרבייט אַ מאַשין מיט אַ ניט עמפֿינד־ליכער קלאַפע אַסך פֿרייער איידער אַ מאַשין מיט אַן עמפֿינדליכער קלאַפע, וועלכע ווייזט כסדר אָן די וואַקלונגען פֿון דעם דאַמפֿ־דרוק און פֿאָדערט דערפֿאַר רעגולירונג. ביי אַ געפֿאָהר אָבער איז די אונגעמפֿינד־ליכע קלאַפע זעהר אָפֿט די אורזאַכע, וואָס דער קעסעל פֿלאַצט פֿון'ם דאַמפֿ און מאַכט אָן גרויסען שאַדען, בעת ווען די כלומר'שט אונבע־קוועמע, גרויסע עמפֿינדליכקייט פֿון אַ קלאַפע קען דערפֿון אויסהיטען. דאָס רייניגונגס־באַד אָן און פֿאַר זיך מאַכט ניט געזונד; עס איז

אָבער אַ גוט מיטעל אויפֿצוהאַלטען די זיכערקייטס-קלאַפּע פֿון דער גע-
זונדהייט, זי זאָל ווירקען און צו דער צייט אָנווייזען די געפֿאהר.

9. די ווירקונג פֿון'ס וואַסער-דרוק.

אַזונד וועלען מיר בעטראַכטען דאָס באָד אין זיין ווירקונג אויף די
שווייס-בלעזעלאַך אָדער אין אַלגעמיין אויף די אָבטהיילענדע אייגענאר-
טיגקייט פֿון דער הויט.

ביים רייניגונגס-באָד איז די הויפטזאך געווען אַ בלויע רייניגונג פֿון
דער הויט, אַלץ איינס, צי זי איז געקומען דורך באָדען אָדער וואַשען,
אָדער גאָר דורך אַ בלויע טרוקען אָברייבען. ווען עס וואַלט געווען מעג-
ליך. אין אזא פֿאַל ווירקט דאָס וואַסער אייגענטליך נור מעכאַניש. וויל
מען אָבער, אז דאָס באָד זאָל ווירקען אויף דעם מענשען'ס לעבענס-אָר-
גאַנען, מוז שוין מיטוירקען די נאַטור פֿון'ס וואַסער, דאָס הייסט זיין פֿי-
זישע אייגענשאַפֿט, און אַריינגעהן אין בעציהונג צו דער נאַטור פֿון'ס לייב.
אז מיר קוקען זיך צו צו די פֿיזישע אייגנשאַפֿטען, ווייזען זיך ביי אַ
מענשען, וואָס פֿערלאָזט דאָס לופֿט-באָד, אין וועלכען ער געפֿינט זיך כּסדר,
און געהט אַריין אין וואַסער, די דאָזיגע ווירקונגען אַרויס אויף אזא אופן.
פֿריהער פֿון אַלץ איז וואַסער אַ שווערערע אומגעבונג איידער לופֿט.
דער דרוק, וועלכען די לופֿט איבט אויס אויף די גאַנצע אויבער-
פֿלעך פֿון דער הויט, שמעהט אין אַ גענויעם פֿערהעלטניס צו דער טהע-
טיגקייט פֿון די אינעווייניגסטע אָרגאַנען, ווי צו דער הויט-אויסדינסטונג
און הויט-אויסשוויצונג. אויב עס לאָזט זיך ניט גענוי בעשטימען די איינ-
ווירקונג וועלכע קומט ביי דער פֿערגרעסערונג פֿון'ס דרוק דורך דאָס
שווערע וואַסער, איז עס דערפֿאַר, ווייל די ווירקונגען פֿון וואַסער זיינען
אין אַלגעמיין אזוי וויכטיג און פֿערשיעדען, אז דער פֿערגרעסערטער דרוק
לאָזט זיך ניט פֿיהלען מיט בעשטימטקייט. אָהן איינפֿלוס קען אָבער דער
דאָזיגער דרוק ניט זיין, כאַטש אויף'ן באַראַממעטער ווייזט ער זיך ניט אין
'ענער מעפֿאָקייט, וועלכע דער מענשליכער לייב געהמט אַריין ביים באָדען.
ווען מען בערעכענט זיך, אז ביים אַרױפֿלעגן אויף זעהר הויכע בערג, וואו
דער דרוק פֿון דער לופֿט איז אַביסעל קלענער, איז די ווירקונג אויף אויס-
דינסטונג און אויסשוויצונג אזוי גרויס, אז עס ווערט שווער צו ריהרען די
גליעדער און מען פֿיהלט אַ מין מיעדקייט; ווען מען בעמערקט ווייטער,

וואס פאר א שטארקען איינפלוס „די וויטערונג“, דאס הייסט די שווערקייט
אדער גרינגקייט פון דער לופט, וואס לאזט זיך וויסען דורך דאס שוואכע
אויפהויבען אדער פאלען פון באראמעטער, האט אויף די גאנצע געזונדהייט
פון'ס מענשען, דארף מען ציהען דעם שלום, אז דער פערגרעסערטער דרוק
ביים באדען דארף האבען א גרויסען איינפלוס אויף די הויט, כאטש עס
איז זעהר שווער צו בעשטימען, ווי אזוי דער דאזיגער איינדרוק ווייזט זיך
ארויס.

ווער עס האט זיך געבאדען אין א וואנע מיט לעבליך וואסער, וואו
ניט די קעלט און ניט די ווארעמקייט מאכען ניט קיין שטארקען איינדרוק
אויף'ן קערפער, דער האט וואהרשיינליך אין אלגעמיין געפיהלט די וויר-
קונג, וועלכע עס איבט אויס דער דרוק פון'ס וואסער. מען פיהלט עפעס
אקוראט ווי די גליעדער ווערען געטראגען און געהויבען. הויבט מען אויף
דעם ארם אונטער'ן וואסער ביז צו דער אויבערפלעך, פיהלט מען, ווי
גרינג און אנגענעהם די בעוועגונג איז; הויבט מען איהם ארויס העכער
פון'ס וואסער ארויס, פיהלט מען, וואס פאר א משא אזא ארם איז, און
מען מערקט, אז צו דער דאזיגער בעוועגונג מוז מען אנטשטריינגען די
מוסקלען. — מען ווייזט זיך מיט אנגענעהמער בעקוועמליכקייט נאקעט אין
א באד-וואנע, גאר ניט אונטערגעלייגט; אהן וואסער וואלט זי שטארק
געדריקט, בעזונדערס מאגערע מענשען; אצונד אבער, אז ס'איז דא וואסער
אין איהר, פערקלענערט דאס געוויכט פון'ס וואסער די שווערקייט פון
אונזער קערפער. דער דרוק פון'ס וואסער פון אלע ווייטען, וועלכער האלט
אויף אין וואסער אונזער קערפער כמעט שוועבענדיג, איז די ארואך, וואס
אין באד רוחען די מוסקלען נאך מעהר, איידער ביים ליגען אין בעט,
ווייל דא מוז דער מוהיל פון קערפער, וואס ליגט אונטען, טראגען די לאסט
פון דעם אויבען ליגענדיגען.

דאס אלצדינג פיהלט מען אין לעבליכען באד, ווייל אין איהם פעהלט
יעטוועדער אנדער שטארקערער איינדרוק, וועלכער קומט פאר אין היים
אדער קאלט וואסער. די דאזיגע מעכטיגע איינדריקע, מיט וועלכע מיר
וועלען זיך נאך נעהענטער בעקענען, נעהמען נור אב ביים ניט-לעבליכען
באד דעם איינפלוס פון דעם פערגרעסערטען דרוק פון דעם שווערען
וואסער; מען קען אבער בשום אופן ניט אנהויבען די דאזיגע איינזירקונג
אונבעדייטענד און גלייכגילטיג.

עס טרעפט זיך אמאל, אז דורך דעם, וואס מען האט שטארק און
לאנג אנטשטריינגט די מוסקלען, ווערט מען אזוי מיער, אז אפילו די האנד,
וואס ליגט זיך גאנץ רוחיג אויף דער בעט-דעקע, ווייזט זיך אויס ווי א

שטיין. ווער עס נעהמט אין אזא צושטאנד א לעבליך באר און ויצט אין איהם א צעהן מינוט, וועט פיהלען די גרויסע ערלייכערונג, וועלכע עס איבט אויס דער דרוק פון'ס וואסער, אט דאס טראגען דעם קערפער פון אלע ווייטען, און — אחוץ די אנדערע ווירקונגען פון באר, וועלכע מווען נאטירליך זיין צוגעפאסט צו די אומשטענדען — וועט ער קענען עדות זאגען, ווי עס ווירקט דער פערענדערטער דרוק פון דער גרינגערער לופט און דעם שווערערען וואסער.

דאס, וואס ווירקט דערביי אויף די מוסקלען — און אפשר נאך מעהר אויף די נערווען, וועלכע דיענען צו בעוועגען די מוסקלען — ווירקט אויך גאנץ זיכער אויף די הויט און אויף איהר סהעמינקייט, כאטש עס איז ניט לייכט וויסענשאפטליך גענוי צו בעשטימען די דאזיגע ווירקונג. איינס אבער איז זיכער, אז וואסער איז א פליסיגקייט, וועלכע איבט אויס דעם דאזיגען דרוק, און מכת דעם איינפלוס פון אט דעם אומשטאנד אויף די הויט און די שווייס-בלעזעלאך וועלען מיר רעדען אין קומענדען קאפיטעל.

10. די הויט אלס א דורכדרינגליכע וואנד.

אויב מיר ווילען ארומנעהמען אין גאנצען די איינווירקונגען, וועלכע קומען פאר, אזוי גיך ווי דער מענטש פערלאזט די לופט און גיט איבער זיין קערפער דעם וואסער, מווען מיר נעהמען אין אָנבעטראכט אן אומ-שטאנד, וועלכען ערשט די וויסענשאפט פון דער נייער צייט האט אָנגע-הויבען צו אונטערווכען.

געוועהנליך מיינט מען, אז דער מענטשליכער קערפער בעשטעהט פון הארטע שמאָלען און אז נור אין איינצעלנע מהיילען געפינט זיך אביסעל וואסער; גענויע אונטערוזוכונגען האָבען אָבער בעוויזען, אז דאס איז א מעות. — אז מען לייגט פונאנדער די בעשטאנד-טהיילען פון מענטשליכען קערפער אלע אינאיינעם, מיט בלוט, פלייש, הויט, האָר, ביינער, נעגעל און אזוי ווייטער, לאָזט זיך אויס, אז בלויז דרייסיג פראצענט דערפון זיי-נען הארטע בעשטאנד-טהיילען און גאנצע זיבעציג פראצענט זיינען ווא-סער. דאס הייסט: אין א מענטשען, וועלכער וועגט הונדערט פונט, זיי-נען פארהאן זיבעציג פונט וואסער.

ווער נעמט געפינט עס פאר אונגלויבליך, וועלען מיר איהם בלויז

דערמאנען אן דעם פאקט, אז קינדער עסען אין די ערשטע חרשים פֿון זייער לעבען נור מילך און צום יאָהר וועגען זיי דריימאל אזוי פֿיעל וויפֿיעל נאָך'ן געבוירען ווערען; אין הונדערט גראם מילך זיינען אָבער אן ערך ניינציג גראם וואַסער, בעת ווען די בעשמאָנד-טהיילען פֿון דעם קעז-שטאָף, פֿון פֿומער, צוקער און אייניגע זאלצען מאַכען בלויז אויס צעהן גראם. אין אמת'ן איז דער מענשליכער קערפּער דורך און דורך אָנגעזאפט מיט וואַסער, וואָס צעהרט זיך איין אין דער גאַנצער בילדונג פֿון זיינע אָרגאַנען; און דאָס דאָזיגע וואַסער האַלט כסדר אין איין בייטען זיך; דאָס אָבענצומע געהט אַרויס דורך די הויט-אויסדונסמונג, דורך דאָס אויסאַטהעמען און דורך השתנה, בעת ווען אין עסען און טרינקען מוז אַריינגעבראַכט ווערען אין קערפּער דער הויז. נור ביי קראַנקהייטען, ווי צ.ב. ביי דער וואַסער-קראַנקהייט אָדער ביי דעם אויסשיידען און ברעכען אין דער באַלערע, געהט אַרויס פֿון די אָרגאַנען מעהר וואַסער איידער עס קומט אַריין דורך די נאָהרונג; און דאָס איז אַ צייכען, אז דאָס בלוט איז אין אַ ניט נאָרמאַלען צושטאַנד.

אין פֿײַזשער בעציהונג קען מען דעם מענשען אַלזאָ בעטראַכטען ווי אַ מאַסע, וואָס בעשטעהט פֿון איין דריטעל האַרטען שטאָף און צוויי דרי-טעל פֿליסיגקייט.

די מאַסע איז איינגעשלאָסען אין אַ הויט און אין דער דאָזיגער הויט איז זי כסדר אויסגעזעצט דער לופֿט און ווערט אויך צייטענווייז געבראַכט אין וואַסער.

וואָס איז די פֿאָלגע דערפֿון?

ערשט די נייערע צייט איז געווען אין שטאַנד וויסענשאַפֿטליך צו בעשטימען די דאָזיגע פֿאָלגען און אויך ערשט נאָכדעם, ווי מען האָט גע-מאַכט שטריינגע פֿערזוכען.

אז מען גיסט אַריין אַ פֿליסיגקייט אין אַ פֿערמאַכטען פענכער פֿון אַ טהיער און מען לייגט עס אויף דער לופֿט, פֿערדאמפֿט די פֿליסיגקייט דורך'ן צוגעמאַכטען פענכער. די הויט פֿון מענשליכען קערפּער איז שוואַ-כער פֿון געוועהנליכען לעדער, און אפילו דורך אַ לעדערנעם פענכער פֿערדאמפֿט אויך וואַסעריגע פֿליסיגקייט. אז מען לייגט אַריין אזא אָנגע-פֿילטען פענכער אין וואַסער, קומט אַרויס פֿאָלגענדעס.

אויב דאָס וואַסער אין פענכער איז אין זיינע בעשמאָנד-טהיילען גלייך צום וואַסער, אין וועלכען מען האָט אַריינגעלייגט דעם פענכער, געהט ניט דורך דורך די ווענד פֿון'ס פענכער קיין וואַסער ניט אַריין, ניט אַרויס. אויב אָבער דאָס וואַסער איז פֿערשיערען, קומט פֿאַר אַן אויסטויש און

נעמליך אזוי, אז דאָס שימערערע, גרינגערערע וואָסער געהט דורך דורך די הויט און צומישט זיך מיט'ן געדיכטערען, שווערערען וואָסער אין גרע-סערע מאַסען איידער דאָס געדיכטערע צום שימערען.

דורך אַן עקספּערמענט קען מען זיך אין דעם איבערצייגען. מען בינד צו אַ גלאָז פֿון אַ לאָט אונטען מיט אַ פענכער, מען גיסט אַרײַן אַ שטאַרקעס זאַלץ-וואָסער און מען שטעלט עס אַרײַן אין אַ גלאָז מיט געוועהנליכען וואָסער; מען מאַכט עס אזוי, אז די פֿלױסיגקייטען זאלען אין ביידע גלעזער שטעהן אייף אַ גלייכער הויך. באַלד וועט מען זעהן, אז עס קומט עפעס פֿאַר: די פֿלױסיגקייט אין דעם לאָט-פֿלינדער הויבט אָן שטײגען, ווייל דאָס רײנע וואָסער שטופט זיך מעהר דורך דורך דעם פענכער.

די טאָג-טעגליכע ערפֿאַהרונג ווייזט אונז, אז דער מענשליכער קער-פער איז אונטערוואָרפֿען די זעלבע געזעצען.

פֿאַרוואָס געלױסט זיך אזוי צו עסען געזאַלצענע מאַכלים? פֿאַרוואָס מרינקט מען אזוי פֿיעל, נאָכדעם ווי מען עסט הערינג?

דאָס קומט דערפֿון, וואָס די ווענד פֿון'ם מענשליכען מאַגען לאָזען אייך דורך פֿלױסיגקייטען און אַסך מעהר איידער דורך אַ פענכער פֿון אַ מהיער. אין די ווענד פֿון'ם מאַגען צירקולירט אָבער דאָס בלוט דורך אַסך אָדערן. אויב אין מאַגען געפֿינט זיך אַ פֿלױסיגקייט, וואָס איז גרינגער פֿון דער בלוט-פֿלױסיגקייט, למשל רײן וואָסער, געהט דורך די ווענד פֿון'ם מאַגען דאָס וואָסער באַלד אַריבער אין דאָס בלוט, דערפֿאַר לעשען מיר אזוי אויסערגעוועהנליך גיך אונזער דורשט דורך אַ מרונק. עסט מען אָבער געזאַלצענע מאַכלים, ווערט די פֿלױסיגקייט אין מאַגען דורך דעם, וואָס די זאַלצען לייווען זיך אייף, געדיכטער פֿון דער בלוט-פֿלױסיגקייט, און פֿון דעם בלוט געהען שוין אַריבער וואָסער-בעשטאַנד-טהיילען דורך די וואַנד פֿון מאַגען צו דער געדיכטערער, געזאַלצענער פֿלױסיגקייט, וועלכע געפֿינט זיך אין איהם. געזאַלצענע מאַכלים געהמען אַלואַ צו פֿון דעם בלוט וואָסער-בעשטאַנד-טהיילען און רופֿען אַרױס אַ מאַנגעל פֿון וואָסער אין בלוט; אַט דאָס איז דאָס געפֿיהל פֿון דורשט. דער דורשט איז אַ נאַטור-שפּראַך, וואָס ווען מיר וועלען זי איבערזעצען אין אידישען, וועט עס הייסען אזוי פֿיעל ווי „אונזער בלוט דאַרף וואָסער“.

פֿון די טאָג-טעגליכע ערפֿאַהרונגען זעהען מיר אַלואַ, אז אין לעבע-דיגען קערפער קומט פֿאַר יענעס אַריבערגעהן פֿון דער גרינגסטער פֿלױסיגקייט צו דער געדיכטערער, וועלכע מען רופֿט וויסענשאַפֿטליך

„ענדאָסמאָוע“, אין אַצונד ווײַנען מיר שוין אזוי ווייט, אז מיר קענען ווייזען, וואָס פֿאַר אַ שטאַרקען איינפֿלוס דאָס האָט ביים באָדען.

11. די רייצונג פֿון דער הויט־טהעטיגקייט.

ביים באָדען טהיילט די הויט אָב די צוויי פֿליסיגקייטען איינע פֿון דער אַנדערער. אינעווייניג אין קערפֿער אונטער דער אויבערשטער הויט האַלט כסדר אָן אין איין צירקולירען אַ בלוט־שטראָם אין אַ מאַסע דינינקע קאַנאַלען, און פֿון דרויסען געפֿינט זיך ביים באָדען אַ וואַסער־מאַסע, וואָס געהמט אַרום דעם קערפֿער. דאָס בלוט איז אויף איין ווייט הויט, דאָס וואַסער אויף דער אַנדערער, און אויב די פֿליסיגקייטען ווײַנען ניט אין גאַנצען גלייך געדיכט, קומט פֿאַר אַן אויסטויש דורך די דאָזיגע וואַנדר. דאָס בלוט גופא איז נאָך איינגעשלאָסען אין דער צאָרטער הויט פֿון די אויסערגעוועהנליך דינע אָדערן, וועלכע מען רופֿט צוליעב ווײַער דינ־קייט האָר־געפֿעסען, און מען וואַלט געקענט מיינען, אז אָט די צווייענדיגע שייד־וואַנדר דאַרף ווײַן אַ שטערונג פֿאַר דעם אויסטויש. יוער עס האָט אָבער בעמערקט, ווי עס ווירקט ביי חלשות, ווען מען רייכט איין די הויט מיט עטהער, ווער עס האָט אויף זיך אַליין געפֿיהלט, ווי גיך דער גרינגער עטהער דינגט דורך דורך די הויט און די בלוט־געפֿעסען אין דאָס בלוט, דער יועט ניט צווייפלען, אז ניט קוקענדיג אויף די דאָפעלטע הויט קומט דער אויסטויש דאָך פֿאַר. ביי די פֿלאַנצען, וואו פֿליסיגקייטען פֿערשפּרייטען זיך פֿון'ם וואָרצעל ביי אַרויף צום העכסטען שפיץ, קומט אויך די פֿער־שפּרייטונג בלויז דורך'ן אויסטויש דורך די ווענדר פֿון מיליאָנען קעמערלאַך, וועלכע ווײַנען אַרום און אַרום צוגעמאַכט און לאָזען דאָך דורך די פֿליסיגקייט. עס ווענדט זיך אָן דעם, אין וואָס פֿאַר וואַסער מיר באָדען זיך. דאָס בלוט איז בלויז אויף אַ צוואַנציגסטען טהייל שווערער איידער ריין וואַסער, און דאָס איז ניט קיין זעהר גרויסער חילוק. מען דאַרף אָבער ניט פֿער־געסען, אז ביי דער דאָזיגער פֿערגלייכונג פֿון דער שווערקייט, מיינט מען דאָס בלוט אין ווײַן נאָטור־וואַרעמקייט פֿון אונגעפֿעהר 37 גראַד, בעת ווען דאָס וואַסער געהמט מען אָן פֿאַר אַ מאַסשטאַב אין דעם צושטאַנד פֿון ווײַן גרעסטער געדיכטקייט, דאָס הייסט, ווען עס איז פֿיער גראַד וואַרם. אז מען געהמט אַ לעבליכעם באָד, ווערט זיין שווערקייט בערייטענד פֿער־קלענערט דורך די וואַרעמקייט פֿון'ם וואַסער, אין דער חילוק פֿון דער

געדיכמקייט צווישען אַזא וואסער און דעם בלוט ווייזט זיך שוין אַרויס אַסך שטאַרקער. — נעהמט מען אַ קאַלט באָד אין דער אונטערשייד אויך ניט פֿיעל קלענער, ווייל די קעלט פֿון וואסער גיט זיך תיכף ומיד איבער דעם בלוט און מאַכט עס ווייניגסטען פֿאַר אַ מאָמענט געדיכמער.

ווען מיר באָדען זיך אַלואַ אין ריינעם וואסער, ווי למשל אין מייכען, געהט וואסער אריבער דורך די הויט אין אונזער בלוט. מיר זיינען אין שטאַנד דורך אַ באָד אין ריינעם וואסער צו לעשען דעם דורשט, דורך אַ באָד אין לייכטע פֿליסיגקייטען צו געבען דעם קערפער ערנעהרענדע און אויפֿרע-גענדע שטאַפֿען, און דאָס איז אויך דער פֿאַל ביי מאַלץ-בעדער און קרייטער-בעדער. בלייבט מען אַ לענגערע צייט אין וואסער, נעהמט דער קערפער אַזוי פֿיעל אַרײַן, אַז מען פֿיהלט אַ בעדירפֿנים אָבזונגעבען פֿון זיך וואסער. ווען מען באָדט זיך אָבער אין אַ פֿליסיגקייט, וועלכע איז געדיכמער פֿון דער בלוט-פֿליסיגקייט, איז גאָר אנדערש; דאָן געהט שוין אריבער וואסער פֿון אינעווייניג פֿון קערפער אין דאָס באָד. מיט רעכט זאָגט דאָס פֿאַלק וועגען דעם באָד אין וואַלץ-וואסער, זיי דאָס ים-באָד, אַז עס צעהרט, און אין אמת'ן נעהמט די געדיכמערע פֿליסיגקייט, אין וועלכען מען באָדט זיך, צו ביים בלוט די גרינגערע בעשטאַנד-טהיילען. —

די בעל הבית'סעס, וואָס וואַלצען אײַן פֿלייש, האָבען שוין געוויס בעמערקט, אַז דער דעק פֿון'ס געפֿעס, אין וועלכען עס ליגט דאָס אײַנ-געוואַלצענע פֿלייש, איז נאָך אַ געוויסער צייט בעדעקט מיט אַ בלוטיגער פֿליסיגקייט. דאָס קומט דערפֿון, וואָס דער אויבערשטער טהייל פֿון וואַלץ-וואסער, וועלכער בילדעט זיך איבער'ן פֿלייש, ציהט אַרויס פֿון אינעווייניג פֿון'ס פֿלייש די גרינגערע פֿליסיגקייט, און זי טרועפֿט עס און קלייבט זיך אויפֿ'ן דעק פֿון'ס געפֿעס.

וואָס פֿאַר אַ באָד מען זאָל ניט נעהמען, אָבי דאָס וואסער זאָל נור ניט זײַן פֿונקט אַזוי געדיכט ווי דאָס בלוט — און דאָס וואַלט געווען אַ זונדערבאַרער צופֿאַל —, וועט אונבעדינגט פֿאַרקומען אָדער אַן אַרויסגעהן אָדער אַן אַריינגעהן פֿון פֿליסיגקייט דורך די הויט.

ווען עס זאָל זיך נור האַנדלען אָן דעם, אַריינצובריינגען אין קערפער אָדער דערווייטערן פֿון איהם וואַסעריגע פֿליסיגקייטען, וואַלט מען עס גע-קענט דערגרייכען אויף אַ גרינגערען וועג, דורך טרינקען אָדער דורשטען, כאָטש מעדיציניש איז עס אַפֿט זעהר וויכטיג, לאָזען אַריינדריינגען אָדער דערווייטערן דורך די הויט דיקא געוויסע שטאַפֿען. פֿאַר אונזער טהעמאַ איז אָבער די הויפט זאך ניט די אַריינגעהנדיגע אָדער אַרויסגעהנדיגע פֿלי-סיגקייט, נאָר שטאַרקער פֿאַרשטענדיגען די רייזונג, וועלכע די הויט

בעקומט דערביי, דאָס וועקסעל-געשעפֿט, צו וועלכען זי איז בערופֿען, ווייטער אָנצוהאַלמען, ווען זי איז שוין אַרויס פֿון באָד.

אונזער הויט איז אונטערוואָרפֿען דיזעלבע פֿיזישע געזעצען ווי אַ לע-דער-זאָק, וואָס איז אָנגעפֿלט מיט אַ פֿליסיגקייט און אַריינגעשטעלט אין אַן אנדער פֿליסיגקייט; אונזער הויט איז אָבער נישט קיין בלויע לעדער-זאָק, זי איז אַ לעבעדיגער אָרגאַן, און ווען ער ווערט פֿיזיש אָנגערייזט צו אַ טהעטיגקייט, זעצט ער זי אַלץ פֿאַרט, אפילו ווען די רייזונג האָט שוין אויפֿגעהערט. דאָס, וואָס עס געשעהט בעת'ן באָדען, איז נישט וויכטיג; דאָס באָדען רייזט אָבער די דורכדרינגליכקייט פֿון דער הויט, און נאָך'ן באָדען איז זי נישט בלויז מעכאַניש גערייניגט, נאָר אויך פֿיזיש גערייזט געוואָרען, בעסער פֿאַרטזוועצען איהר געשעפֿט, אזוי גיך ווי מען קומט יודער פֿון דעם וואַסער-באָד אין דאָס לופֿט-באָד.

דאָס באָד רייזט אַלואָ די לעבענס-טהעטיגקייט פֿון דער הויט און מאַכט זי און איהרע בלעזעלאַך ענערגישער און ווירקזאמער.

12. די לעבעדיגע גענען-ווירקונג.

ביז יעצט האָבען מיר בעטראַכט די ווירקונג פֿון'ס באָד פֿון דעם שטאַנד-פונקט אויס, אָז עס העלפֿט דער הויט אין איהר נאַטירליכער טהעטיגקייט. באמת אָבער טהוט יעטועדעס באָד אַסך מעהר אויף, וואָ-רום עס האָט אַן איינפֿלוס אויף דאָס בלוט און די גערווען און דורך זיי יירקט עס אויף'ן גאַנצען מענשליכען קערפֿער.

דערביי שפּיעלט אַ גרויסע ראָלע אַ געוויסע אייגענשאַפֿט פֿון דער לעבעדיגער נאַטור, מיט וועלכער מיר מוזען זיך אַביסעל געהענטער בע-קענען; מיר מיינען די אייגענשאַפֿט פֿון דער „גענען-ווירקונג“.

עס איז אַ צויבען פֿון לעבען, אָז דער קערפֿער שטעלט זיך אַנטקע-גען אויסענווייניגסטע איינדריקע און אָז אַ ווירקונג אויף אַ געוויסען אָר-נאָן רופֿט אַרויס פֿון אינעווייניג אַ גענען-ווירקונג. דאָס קען מען בעמער-קען אין געוועהנליכען לעבען אין אַסך פֿעלע.

אָז מען דריקט צ. ב. מיט'ן פֿינגער אויף וואָס פֿאַר אַ ס'איז שטעל פֿון דער הויט, פֿערשווינדט באַלד דאָס בלוט פֿון די צוזאַמענגעדריקטע, דינע אָדערן, וועלכע געהען דורך די הויט; די שטעל ווערט בלייך. לאָזט מען אָב דעם דרוק, שטראָמט דאָס בלוט ווידער צוריק נישט בלויז אין אַזאַ

מאָם, ווי עס איז געווען פֿאַר'ן דרוק, נאָר אַסך שטאַרקער און די שטעל ווערט אויף אזוי פֿיעל רויטער, ווי זי איז פֿריהער געוואָרען בלייך.
דורך רייבען קען מען אין דער ערשטער רגע פֿערטרייבען דאָס בלוט פֿון וואָס פֿאַר אַ ס'איז גליעד פֿון קערפּער; האַלט מען אָבער אַן מיט'ן רייבען אָדער מען לאָזט בלויז נאָך, הויבט באלד אָן די געגען-ווינקונג: דאָס בלוט לאָזט זיך גראָד צו יענער שטעל, פֿון וואָנען עס איז געווען פֿעריאָגט. ביי קראַנקע איז עס אַ שלעכטער סימן, ווען די געגען-ווינקונג קומט ניט, וואָרום דאָס איז אַ בעווין, אז דאָס לעבען האָט שוין ניט די ענערגיע צוריקצושטעלען דאָס געשטערטע גלייכגעוויכט און וועט זיך שוין ניט קענען שטעלען אנטקעגען דעם צושטערענדען איינפֿלוס פֿון דער קראַנקהייט.

עס וואָלט אונז צו ווייט פֿערפֿיהרט פֿון אונזער טהעמאַ, ווען מיר זאָלען זיך דאָ אַריינלאָזען אין ווייטערע ערקלערונגען פֿון דער דאָזיגער זעהר וויכטיגער ערשיינונג פֿון דער לעבענס-טהעטיגקייט, די וויסענשאַפֿט האָט נאָך ניט געלייזט די פֿראַגע, צי דאָס בלוט אָדער די נערווען שפּיע-לען די הויפט ראָלע ביי דער געגען-ווינקונג, צי די אייגענשאַפֿט פֿון די אָדערן צוריק צו שפּרינגען, אָן אייגענשאַפֿט, וועלכע עס בעזיצען אַלע יענע אָדערן, וועלכע פֿיהרען דאָס בלוט פֿון האַרץ צו אַלע טהיילען פֿון'ס קערפּער, איז דאָ די הויפטזאַך, אָדער צי איז עס דער רייז אויף די דינינג-קע נערווען-צווייגען, וועלכע זיינען צושפּרייט אין דער הויט; און ער, אַט דער רייז, מאַכט עס גרעסער וויער טהעטיגקייט און פֿערשטאַרקט דערמיט דעם צו-שטראָם פֿון בלוט. אזוי פֿיעל שטעהט בלויז פֿעסט דורך טויענדע ערפֿאהרונגען, אז קעלט און וואַרעמקייט מאַכען מעכטיגע איינדריקע אויף די לעבעדיגע קראַפֿט פֿון ווידערשטאַנד און רופֿען אַרויס אַ שטאַרקע לעבענספֿולע געגען-ווינקונג.

יעדער איינער ווייסט, אז ווען מען געהט אַרויס ווינטער אויף די קאַלטע לופֿט ווערט מען פֿון אָנהויב בלייך און אין דער הויט פֿיהלט זיך אַ פֿראַסטיג געפֿיהל. ביים ערשטען איינדרוק, וועלכען די קעלט מאַכט, ציהט זיך דאָס בלוט אָב פֿון דער הויט אין די אינעווייניגסטע אָרגאַנען. בעוועגט מען זיך אָבער שטאַרק אין דער קאַלטער לופֿט, פֿילען זיך די הויט-אָדערלאַך גיך אָן מיט בלוט און דוקא אויף יענע שטעלען, וועלכע זיינען אויסגעשטעלט דער לופֿט אָהן יעטוועדען שוץ, ווי למשל די נאָז, וועלכע שטעקט פֿון ביידע זייטען אָפֿען אין דעם ווינט און איז נאָך אַהין דעם אָפֿען פֿון אינעווייניג אויך, די אויערען, וועלכע האָבען קיין שום שוץ ניט און די מאָרדע און די באַקען, וועלכע זיינען בעדעקט מיט אַ

דינערער האָרן-הויט. אָן אַזא פֿון קעלט רויט געוואָרענעם פנים, וואָס האָט, נישט קוקענדיג אויף דער קעלט, אַ הויכען גראַד וואַרעמקייט און בלוט-אַנפֿילונג, זעהט מען די קראַפֿט פֿון דער „גענען-ווירקונג“ און מיט רעכט האַלט מען זי פֿאַר אַ סימן פֿון געוונדהייט. אויב די קעלט איז אַזוי שטאַרק, אַז זי ציהט צוזאַמען די פֿיינע בלוט-אַדערלאַך און לעהמט, פאַ-ראַליוירט די טהעטיגקייט פֿון די נערווען אין דער הויט, ווערט דער דאָ-זיגער אבר בלייך און אָנגעשטאַרבן, אַ צייכען, אַז ער וועט באלד פֿער-פֿיריען. וואָס טהוט מען אין אַזא פֿאַל? יעדער איינער ווייסט עס, אַז אַזא אבר קען מען נאָך רעטען בלויז דערמיט, וואָס מען וועט איהם בע-צייטענס רייכען מיט שנעע, דאָס הייסט, נאָך שטאַרקער לאָזען אויף איהם ווירקען די קעלט און דורך דעם אויסאיבען אַ קרעפֿטיגען רייז אויף די „גענען-ווירקונג“, זי זאָל זיך שטאַרקער אַרויסווייזען. — ווי שטאַרק זי ווייזט זיך אַרויס, דאָס ווייסען אַם בעסטען די קינדער, וועלכע האָבען אַזוי ליעב צו געהן באַרפֿוס אין שנעע אָדער צו שפּיעלען מיט שנעע-באַלען, און מוזען עס נעבעך דערנאָך בעצאָהלען מיט פֿראַסט-ביילען, וועלכע ווייזען אַזא שטאַרק צו-שטרעמען פֿון בלוט צו די פֿערקיהלטע טהיילען, אַז עס קומט אַלס „גענען-ווירקונג“ אַן ענטצינדליכע רויטקייט. דאָס בעווייזט, אַז קעלט רופֿט אַרויס אַ גענען-ווירקונג אויף די הויט. מיט דער וואַרעמקייט איז אָבער אויך דאָסזעלבע, כאָטש ביי וואַרעמקייט קומט די דאָזיגע ערשיינונג נישט פֿאַר אַזוי אויפֿלאַלענד.

ווער עס שטעהט ביי אַ וואַרעמען אויווען און וואַרעמט זיך, הויבט באלד אָן פֿיריען, ווי ער געהט נור אוועק פֿון אויווען; ווער עס האַלט די הענד איבער'ן פֿייער, פֿיהלט, ווי זיי ווערען באלד קאַלט, ווען ער נעהמט זיי צו פֿון פֿייער, כאָטש אין צימער איז גאַנץ וואַרם. — ביי אַזעלכע און עהנליכע פֿעלע שפּיעלט די גענען-ווירקונג, ווען נישט אויס-שליסליך, דאָך אַ גרויסע ראָלע. ווי אַזוי די גענען-ווירקונג ערשיינט אי בייים קאַלטען אי בייים וואַרעמען כאָד און איבט אויס אַ בעדייטענדע ווירקונג אויף בלוט און נערווען און דורך דעם אויך אויפֿ'ן גאַנצען קער-פער, מכּח דעם וועלען מיר רעדען אין די קומענדע קאַפיטלען.

13. די וואַרעמע בעדער.

אין אַ וואַרעמען באָד, דאָס הייסט אין אַ באָד פֿון 37 גראַד צעלזי-אום, רייניגט זיך די הויט אַסך גיכער אין בעסער איידער אין אַ קאַלטען;

דערפון האָט זיך יעדער איינער שוין ניט איינמאל זיכער איבערזעצט
 ביים וואָשען די הענט, וואָרם וואָסער דורכדרינגט אָבער די הייט אייך
 גיכער איידער קאלטעס און דערפֿאַר געהען אייך די פֿלויסיגקייטען אַרײַן
 און אַרויס פֿון'ם קערפּער שטאַרקער.

אזוי ווי אַ וואָרם באָד רופֿט נאָך אַרויס אין דעם ערשטען מאָמענט
 אַן אָנגענעהם געפֿיהל, ווייל נאָך'ן אויסטהון זיך, ווען מען ציטערט אַביר
 סעל פֿאַר קעלט, איז דאָס געפֿיהל פֿון דער וואַרעמקייט זעהר אָנגענעהם,
 איז יעצט דאָס וואַרעמע באָד זעהר אָנגענומען און ווערט אַחוץ אין די
 זעהר הייסע ווער-טעג אַסך מעהר געברויכט איידער דאָס קאַלטע באָד.
 די ווירקונג פֿון אַ וואַרעמען באָד איז אָבער נאָר פֿערשיעדען פֿון דער
 ווירקונג פֿון אַ קאַלטען, און דערפֿאַר איז עס וויכטיג צו האָבען אַ ריכ-
 טיגען בעגריף איבער דעם, כדי יעדער איינער וואָל זיך אַליין קענען אויס-
 קלייבען, לויט זיין צושטאַנד, און בעשטימען, וואָס פֿאַר אַ באָד ער דאַרף.
 צו דעם צוועק מווען מיר בריינגען נאָך אַ בעזונדערן אומשטאַנד
 אין דער טהעטיגקייט פֿון אונזער קערפּער; און דאָס איז דאָס שאַפֿען
 פֿון דער אינעווייניגסטער וואַרעמקייט.

ווי בעוואוסט, קען זיך אַן איי ניט פֿערוואַנדלען אין אַ היינדרעלע,
 אויב מען גיט איהם ניט 37 גראַד וואַרעמקייט; אויפֿ'ן זעלבען אופן
 קענען אייך אין לעבעדיגען קערפּער די ניט לעבעדיגע שפייזען ניט אומ-
 געוואַנדעלט ווערען, אויב אין קערפּער איז ניטאָ קיין 37 גראַד וואַרעם-
 קייט. מיט'ן קערפּער איז עס נאָך ערגער. דעם איי קען מען אָדער, בע-
 סער געוואָגט, מען מוז איהם געבען די וואַרעמקייט פֿון דרויסען, כדי
 אַרויסצורופֿען די פֿערוואַנדלונג; דעם קערפּער וועט אָבער ניט העלפֿען,
 וויפֿיעל וואַרעמקייט מען וואָל איהם ניט געבען, אויב זי האָט זיך פֿון זיך
 אַליין ניט איינגעשטעלט אינעווייניג. צום גליק איז די אינעווייניגסטע
 פֿאַבריק אויסערגעוועהנליך טהעטיג צו שאַפֿען וואַרעמקייט; איהר הויפט-
 קוואַל איז דער כעמישער פּראָצעס פֿון'ם אַטהעמען; און דאָס בלוט,
 וואָס שפיעלט דערביי אייגענטליך די הויפט-ראַלע, טראָגט די וואַרעמקייט
 דורך'ן גאַנצען קערפּער.

אזוי ווי מען אַטהעמט אָבער כסדר, פונקט ווי אַן אויווען, וועלכען
 מען האַלט אין איין הייזען, וואָלט אַהן צוויפֿעל ענטשטאַנען אַ צו הוי-
 כער גראַד, אויב אין יעטוועדען אויגענבליק וואָלטען זיך אין אונז ניט
 אויפֿלייזען און אָבשטאַרבן טהיילען פֿון דעם לעבעדיגען קערפּער; דורך
 דעם ווערט די וואַרעמקייט פֿערקלענערט; דערמיט, וואָס מיר וואַרפֿען
 אַרויס פֿון'ם קערפּער די אָבגעניצטע, די אָבגעשטאַרבנע טהיילען דורך'ן

אויסאטשהעמען און אויך אויף אן אנדער וועג, גיבען מיר ארויס פֿון אונז-
זער לייב שטאַפֿען, דערמיט אַלואַ פֿערקלענערן מיר ווידער די וואַרעמקייט
און גיבען אַוועק אַזוי פֿיעל וואַרעמקייט, וויפֿיעל מיר שאַפֿען.

ווען מיר זאָלען לעבען אין אַ לופֿט, וועלכע איז ביי מאָג און ביי
נאַכט, יאָהר איין, יאָהר אויס וואַרם 37 גראַד—אנב אורחא, דאָס וואָלט
ניט געווען צום אויסהאַלטען — וואָלט די רעכנונג געשטימט, מיר לע-
בען אָבער ניט אין אַזאַ וואַרעמער לופֿט און זיינען אויך ניט אַזוי געשאַ-
פֿען, מיר זאָלען קענען כסדר לעבען אין אַזאַ הייסער לופֿט. ווי שוואַך
עס איז אויך די פֿעהיגקייט פֿון דער לופֿט דורכצופֿיהרען וואַרעמקייט,
נעהמט זי דאָך צו אַ טהייל פֿון דעם קערפֿער'ס וואַרעמקייט, און מיר
וואָלטען אפֿילו אין מיטען זומער פֿערפֿירען, ווען דער קערפֿער וואָלט
ניט פֿאַבריצירען מעהר וואַרעמקייט, איידער ער פֿערברויכט אויף זיין
לעבענס-פֿראַצעס; אָט דער איבערפֿל לוסאזי עס, וועלכער געהט אַוועק
דורך די הויט טהיילווייז מיט דער נאָו-אַרטיגער אויסשיידונג און טהייל-
ווייז דורך'ן שווייס.

אַז מיר געהען אַריין אין אַ באָד, וואָס האָט 37 גראַד וואַרעמקייט,
איז נאָך דעם ווי מיר האָבען אַביסעל געציטערט פֿאַר קעלט, ווייל מיר
האָבען זיך אין גאַנצען אויסגעטהון, וואָס דערביי ווערט צוגענומען וואַ-
רעמקייט, פֿיהלען מיר דאָס פֿערגניגען פֿון דער נאַטירליכער וואַרעמקייט.
ניט די וואַרעמקייט פֿון דעם וואַסער שאַפֿט דאָס פֿערגניגען, נאָר די אי-
נעווייניגסטע וואַרעמקייט, וועלכע גיט גאָר ניט אָב דעם וואַסער, ווייל עס
איז אויך 37 גראַד וואַרם. דערפֿאַר ווערט פֿאַר'ן ערשטען אויגענבליק די
לעבענס-טהעטיגקייט העכער, דאָס בלוט צירקולירט שטאַרקער, דאָס
האַרץ שלאָגט לעבעדיגער, די הויט ווערט רויטער, און אַזוי ווי איהער
דינע אָרערן פֿילען זיך מעהר אָן, איז דער בייט מיט'ן וואַסער שטאַרקער,
אַזוי אַז אין דער הינזיכט ווערט די ווירקונג פֿון אַ באָד בעסער ערפֿילט
אין וואַרם וואַסער איידער אין קאַלט. אָבער אָט דער אומשטאַנד, וואָס
דאָס בלוט שמופֿט זיך אַלץ מעהר אין אַלע טהיילען פֿון דער הויט, רופֿט
ארויס אַ געגען-ווירקונג, וועלכע בעשמעהט אין דעם, וואָס די טהיילען
אין די אינעווייניגסטע אָרגאַנען ווערען ווייניגער. די וואַרעמקייט, וועלכע
ציהט אויס די דינע אָדערן, בעווירקט דערמיט, אַז זיי געהען אַריין
מעהר בלוט ווי אין געווענהליכען צושטאַנד, דורך דעם ווערט אינעווייניג
ווייניגער בלוט און דאָס רופֿט באלד אַרויס אַנטקעגענגעזעצטע ערשיינוג-
גען. דערפֿאַר ווערט באלד, נאָך אָט די ערשטע מאָמענטען, שוואַכער דער
פֿולס; די וואַרעמקייט, וועלכע מען האָט ערשט געפֿיהלט, מרעט אָב

דעם פלאץ א קיהלונג, אזוי אז דאס וואסער, וואס האט זיך פֿון אנהויב אויסגעוויזען, אז עס בריהט, ווירקט אצונד ווי פֿערקיהלענד. דורך דעם ווערט רוהיגער דאס אטהעמען און אין גאנצען נערווען-לעבען טרעט איין א געוויסע בערוהיגונג, און אויב מען געהט אצונד ארויס פֿון באָד און מען טריקענט זיך אָב, מען כהוט זיך אָן און מען קיהלט זיך אָב אלץ מיט נייטיגער פֿאַרויכטיגקייט, געווינט מען אלס ווירקונג פֿון'ס באָד אָן עמפֿענליכערע הויט, א גרעסערע לעב האַפֿטיגקייט פֿון איהר טהעטיג-קייט און דערצו נאָך, ביים געפֿיהל פֿון אנגענעהמער קיהלקייט, קומט א בערוהיגונג פֿון דער בלוט-צירקולאציע און פֿון דער נערווען-טהעטיגקייט. נאָך שטארקע אָנשטרענגונגען און ביי בעדייטענדע אָבשטעלונגען פֿון דער הויט-טהעטיגקייט בריינגט דערפֿאר דאָס וואַרעמטע באָד נוצען, אויב עס ווערט נור ניט איבערטריבען; געברויכט מען אָבער א וואַרם באָד אַלץ, רופֿט עס אַרויס א שלאַפֿקייט און אַן אָבשוואַכונג, וואָס קען האַבען ניט קיין גוטע פֿאָלגען, ווייל עס קען בעדייטענד אָבשוואַכען די גאַנצע לעבענס-טהעטיגקייט.

14. די געגען-ווירקונג אין קאלטען באד.

ווי מיר האָבען שוין געזעהן, האַט דאָס וואַרעמטע באָד דעם וויכטיג-סטען איינפֿלוס אויפֿ'ן קערפּער גראָד דורך די געגענעזעצטע ווירקונג; אָנשטאָט די וואַרעמקייט זאָל פֿערגרעסערן די לעבענס-טהעטיגקייט, וואָס עס געשעהט אויך אין ערשטען מאָמענט פֿון'ס באָדען, שטעלט זיך באלד איין דורך די אינעווייניגסטע געגען-ווירקונג א בערוהיגונג און א מיעד-קייט און די פֿערגרעסערטע הויט-אויסדינסטונג פֿערשפּרייט איבער'ן קער-פער א געפֿיהל פֿון אנגענעהמער קיהלקייט. אָט דער וואַהלטהעטיגער איינפֿלוס, וועלכען מען קען גאָר ניט דערגרייכען אויף אַן אנדער אופן אין אַסך פֿעלע, בעזונדערס ביי קראַנקע און וועלכער גיט דעם וואַרעמען באָד זיין גרויסען, אונגעזעצבארען ווערט, אָט דער איינפֿלוס פֿערלירט זיך, אויב מען בלייבט אין באָד צו לאַנג אָדער אויב מען העכערט נאָך דעם גראַד פֿון דער וואַרעמקייט, וואָס עס טהוען אויך אַסך מענשען, וועלכע מיינען, אז זיי דארפֿען זיך באלד כאַפּען צום קראַן פֿון'ס הייסען וואַסער, אזוי גיך ווי עס פֿערלירט זיך נאָך'ן ערשטען מאָמענט פֿון דעם באָד דאָס געפֿיהל פֿון וואַרעמקייט אין זייער הויט.

די דאָזיגע איבערטריובונג דערהעכערט די אייגענע וואַרעמקייט פֿון קערפּער; דורך דעם ווערט די הויט רויט, מהיילט אָבער נישט אַב קיין שווייס אונטער'ן וואַסער, דער אַטהעם ווערט קירצער און שווערער, דער פֿולס פֿולער און לעבשאַפֿטער, דאָס בלוט שטראָמט צום קאָפּ, די שלאַנג-אָדערן פֿון האַלז וויינען אין שטאַרקער טהעטיגקייט, אין קאָפּ פֿיהלט זיך אַ שווערקייט, אַ דרוק, עס שווינדעלט פֿאַר די אויגען, ביז ענדליך דאָס געזיכט בעדעקט זיך מיט אַ שטאַרקען שווייס, וועלכער רופֿט אָבער נישט אַרויס קיין אַנגענעהם געפֿיהל, וואָס איז אונטער גינסטיגע אומשטענדען דער שטענדיגער בעגלייטער פֿון'ס שווייס.

אין דער הינזיכט טרעפֿען זיך ביים אונפֿאַרויכטיגען בענעהמען זיך ערגערע צופֿעלע נאָך'ן באָד איידער זיי וויינען געווען פֿאַר'ן באָד, און דערפֿאַר קען מען אַוועקשטעלען פֿאַר אַ כלל, אַז ביים בענוצען וואַרעמע בעדער איז דאָס דערגיטען וואַרעמע וואַסער בעת'ן באָדען שערליך; דער פֿאַסענדסטער מאָמענט אַרויסצוגעהן פֿון באָד דאַרף זיין דאָן, ווען נאָך'ן ערשטען געפֿיהל פֿון דערוואַרעמונג הויכט זיך אָן צו פֿיהלען די קיהלונג. נאָר פֿערקעהרט איז עס מיט דער ווירקונג פֿון קאלטע בעדער, אונ-טער וועלכע מיר פֿערשטעהען בעדער פֿון 16 ביז 21 גראַד וואַרעמקייט. די ערשטע ווירקונג פֿון אַ קאלט באָד, באַלד ווי מען געהט נור אַריין, איז דאָס געפֿיהל פֿון פֿריערן, אפילו אין צייטען, ווען די לופֿט איז קעל-טער איידער דאָס באָד-וואַסער. דאָס קומט דערפֿון, וואָס דאָס וואַסער איז אַסך אַ נידעריער דורכפֿיהרער פֿון וואַרעמקייט איידער די לופֿט. די קעלט רופֿט אַרויס אַ צוואַמענציהען פֿון די דינע אָדערן פֿון דער הויט, און די הויט בעקומט דורך דעם אַ בלייך אויסזעהן. אין דעם ערשטען אויגענבליק קען זיך זאָגן טרעפֿען אַ שטאַרקער שוידער, אַ בעקלעמונג, אַ דריקונג פֿון דער ברוסט; דער אַטהעם און דער פֿולס ווערען לאַנגזאַם-זאַמער און די גאַנצע לעבענס-טהעטיגקייט ווערט פֿאַר אַ מאָמענט שוואַך. די נערווען, וועלכע וויינען אויסערגעווענהליך רייך פֿערצווייגט איבער דער הויט, ווערען אזוי אַנגעגריפֿען פֿון דעם פֿלוצליכען געפֿיהל פֿון קעלט, אַז אין אָנהויב ווירקען זיי אויף דאָס גאַנצע נערווען-סיסטעם אַבשוואַכענדיג. — אָבער נאָך אַט דעם ערשטען איינדרוק, פֿאַר וועלכען פֿיעלע שרעקען זיך אזוי, הויכט אָן צו אַרבייטען די געגען-ווירקונג, מכח וועלכע מיר האָ-בען שוין גערעדט.

דעם גרונד פֿון דער דאָזיגער געגען-ווירקונג קען מען מיט פֿולער בעשטימטקייט בשום אופן נישט אָנגעבען. מעגליך, אַז דאָס בלוט, וואָס איז פֿערטריבען געוואָרען פֿון דער גאַנצער הויט און איז אַריין אין די

אינעווייניגסטע אָרגאַנען איבט דאָרט אויס אַ פֿערשטאַרקטען רייזן אויף די נערווען און רעגט זיי אויף צו אַן ענערגישער טהעטיגקייט; מעגליך, אז בלויז דער אומשטאַנד אליין, וואָס פֿון דער אויבערפֿלעך פֿון קערפּער ווערט צוגענומען די וואַרעמקייט, רופֿט שוין אַרויס אינעווייניג אַ שטאַרקערע פּראָדוצירונג פֿון וואַרעמקייט אַלס אויסגלייכונג, און דאָס פֿערגרעסערט די נאַנצע לעבענס-טהעטיגקייט; עס איז אויך ענדליך מעגליך, אז דער פּלוצ-ליכער איינדרוק אויף די הויט-נערווען ווירקט אויף די גאַנצע טהעטיגקייט פֿון'ם נערווען-סיסטעם אַלס אַ רייזונג און רופֿט אַרויס די גענען-ווירקונג; ווי עס זאָל נישט זיין, אַלץ איינס צי דאָס אָדער יענעס איז די אורזאַכע, אָדער אַלעס ווירקט אינאיינעם, אַ פֿאַקט איז, אז די גענען-ווירקונג אַר-בייט און גיט פֿון זיך צו וויסען אפילו ביי אַזעלכע מענשען, וועלכע וויינען שוואַך אין געזונד.

אז מען ריהרט זיך און מען בעוועגט זיך אין באָד, אז מען מאַכט שוויים-בעוועגונגען, וואָס זיינען זעהר ווירקזאַם, רופֿט מען בעדייטענדר אַרויס די וואָהלטהעטיגע גענען-ווירקונג, און דאָס געפֿיהל פֿון קעלט און פֿון אַבשרעקען טרעט ניד אָב דעם פּלאַץ דעם געפֿיהל פֿון אנגענעהמער קיה-לונג און ערקוויקונג.

אויך דאָ דאַרף מען נישט צו ווייט טרייבען די ווירקונג, און דערפֿאַר איז נישט גוט צו לאָנג צו בלייבען אין באָד, בעזונדערס נישט, ווען מען וויצט אין באָד, אָדער ווען מען בעוועגט נישט אין פֿוס-באָד גענוג שטאַרק דעם קערפּער, ווי מען טהוט עס ביים שווימען. ווער עס קען נישט מאַכען אַזעל-כע שטאַרקע אָנשמרענגונגען און וויל דאָך בלייבען אַ ליינגערע צייט אין באָד, דער זאָל זיך נעהמען אַ באָד, וואו עס וויינען דאָ כוואליעס, וועלכע רופֿען אַרויס דורך דעם, וואָס זיי שלאָגען אָן דאָס וואַסער אָן דער הויט, אָן עהנליכע ווירקונג ווי די קערפּער-בעוועגונג אין שטעהענדיגען וואַסער. אַם בעסטען וויינען די כוואליעס פֿון ים-באָד, וואָס וויער שטאַרק אָנשלאָ-גען פֿערלאַנגט אָן אָנשמרענגונג פֿון די מוסקלען, כדי זיך צו קענען האַל-מען אויף די פֿיס, און דערוועקט אויף אַזא אופן אַ שטאַרקענדע טהעטיג-קייט פֿון קערפּער.

אז מען פֿערלאָזט דאָס קאַלטע באָד צו דער רעכטער צייט, דאָס הייסט דאָן, ווען די גענען-ווירקונג איז נאָך פֿאַרהאַן, ציטערט מען נישט און די צייהן קלאַפען נישט, וואָס דאָס וויינען סימנים פֿון צו לאָנג באָדען; פֿערקעהרט, ביים געהעריגען אַברייבען ווערט די הויט רויט און בעת ווען מען פיהלט אויף דער הויט אַן אנגענעהמע וואַרעמקייט און אינעווייניג אַ פֿרישע קיהלונג, מערקט מען אַ שטאַרקונג פֿון די נערווען און פֿון דער

גאנצער לעבענס-טהעטיגקייט און מען פֿיהלט זיך אָבגעהאַרטעוועט פֿאַר די איינווירקונגען פֿון'ס וועטער, וועלכע זיינען געוועהנליך נישט ועלמען דער קוואַל פֿון שווערע ליידען.

15. שלום-בעטראכטונגען.

מיר האָבען גערעדט מכת דער ווירקונג פֿון די בעדער אויפֿן מענ-שען פֿון נאַטור-וויסענשאַפֿטליכען שטאַנדפּונקט אויס; כּונגע צום געברויך פֿון די בעדער קען ביים געזונדען זיין אייגען געפֿיהל בעשליסען און ביים קראַנקען די עצה פֿון אַ דאָקטאָר.

אין אַלגעמיין קען מען אַרויסשטעלען אזא כלל:

מענשען, וועלכע ליידען אויפֿ די לונגען, דאַרפֿען זיך גאָר נישט באַ-דען. דער דרוק אַליין פֿון'ס וואַסער, וועלכער איז צוליעב זיין שווערקייט שטאַרקער איידער דער דרוק פֿון דער לופֿט, איז שוין גענוג שווער צו מאַכען דעם אָטמעס ביי אַזעלכע ליידענדע. דאָס אויסאַטמעמען וועט זיי ווערען צו גרינג, ווייל דערצו העלפֿט דער דרוק פֿון'ס וואַסער, וועלכער ווירקט פֿון דרויסען אויפֿ'ן ברוסט-קאַסטען; דאָס איינאַטמעמען אָבער, ווייל אין דער צייט פֿערגרעסערן זיי דעם ברוסט-קאַסטען און דאַרפֿען אַלואַ אָבשטופֿען דאָס וואַסער, וואָס געפֿינט זיך אַרום איהם, ווערט זעהר שווער. דאָס שמעהט זיי פֿאַר ביים לעבליכען באַד; ביים קאַלטען און אויך ביים וואַרעמען באַד קומט נאָך צו די ווירקונג אויפֿ דאָס בלוט און די נערווען, וועלכע פֿערגרעסערט אין אויגענבליק זעהר שטאַרק דאָס צירקולירען פֿון'ס בלוט און פֿעראַורזאַכט ביי אַזעלכע קראַנקע לייכט אַ בלוט-פֿלוס, דאָס הייסט, די לופֿט-רעהרעלאַך פֿון די לונגען ווערען איבערגעפֿילט מיט בלוט, און ווען ביי אָנגריפֿען פֿון דערשטיקונג פֿלאַצט אַן אַדערל, לאָזט זיך דאָס בלוט געהן פֿון מויל.

מענשען, וואָס בעשעפֿטיגען זיך מיט אַזא אַרבייט, וועלכע בריינגט זיי אין בעריהרונג מיט שטויב, אייל אָדער אנדערע אַזעלכע שטאָפֿען, וואָס פֿערשטאָפֿען לייכט די שווייס-פֿאַרען פֿון דער הויט, מווען זיך ערשמענס יעדען טאָג וואַשען מיט זיפֿ, ווייל זי האָט די אייגענשאַפֿט אויפֿצולויזען דאָס פֿעטס פֿון'ס שווייס און אויך דאָס אייל, וואָס קומט פֿון דרויסען; אָבער אַחוץ דעם זאָלען זיי ווייניגסמענס צוויי מאל אַ וואָך נעהמען אַ לעבליך באַד פֿון 28 ביז 30 גראַד. אַזא גראַד וואַרעמקייט איז

גענוג צו בעגינסטיגען די רייניגונג פון דער הויט און וועט ניט ארויס-
רופען ניט דורך קעלט און ניט דורך ווארעמקייט קיין בעדייטענדע
ענדערונג אין דער לעבענס-טהעטיגקייט. אז מען בעוועגט זיך אין אזא
באד און מען רייבט גוט אָב די הויט, קעהרט זיך אום דער קליינער
היזק פון ווארעמקייט דורך א מיטעלמעסיגע פֿערשטארקונג פֿון דער
הויט-טהעטיגקייט.

פֿאַר מענשען, וואָס פֿיהרען א זיצענדיג לעבען, וואָס האָבען א
גייסטיגע בעשעפֿטיגונג, ליידען לייכט אויף מאָנען-קראַנקהייטען און
פֿיהלען אָפֿט א שוואַכקייט אין די אברים, איז א קאַלט באָד בעסער פֿון
א וואַרם באָד. נאָך א קורצען געברויך פֿון אזעלכע בעדער וועלען זיי
פֿיהלען, אז זיי ווערען אַלץ פֿרישער און קרעפֿטיגער, זייער לעבענס-
טהעטיגקייט וועט זיך פֿערגרעסערען, און אונזער אַנדערע גינסטיגע
אומשטענדען וועלען זיי נאָך זייער אַפעטיט האָבען א סימן, ווי דער
שטאָף-וועקסעל אין קערפֿער האָט זיך געהויבען און דורך דעם ווערט
אויך זייער גאַנצער קערפֿער פֿרישער און שטאַרקער.

דער לאַנגער געברויך פֿון וואַרעמע בעדער איז בכלל פֿאַר געזונדע ניט
אזוי גוט; אַם בעסטען זאָל מען זיי אַנווענדען נור דאָן, ווען א דאָקטאָר הייסט.
פֿערקעהרט, דאָס קאַלטע באָד האָט כמעט תמיד א וואוילטהעטיגע
וירקונג און איז אַן אויסגעצייכענט מיטעל אויפֿצוהאַלטען די געזונדהייט.
בעזונדערס איז ווערטה צו דערמאָנען, אז די פֿערשיעדענע ליידען פֿון די
פֿרויען, זייער געוועזען-שוואַכקייט און די פֿאַלגען פֿון איהר קענען אַם
בעסטען פֿערהיט ווערען דורך'ן געברויך פֿון קאַלטע בעדער. ניט קוקענדיג
אויף דעם, וואָס דאָס פֿרויען-געשלעכט איז פֿון דער נאָטור אָנגעוויזען
איבערצומראָגען פֿערשיעדענע ליידען און שמערצען, איז די הויט-
טהעטיגקייט ביי די פֿרויען שטאַרקער. די פֿרויען שוויצען אסך מעהר
איידער די מענער, פֿערקעהרט, אויף אַן אַנדער וועג גיבען זיי אַרויס פֿון
דעם קערפֿער ווייניגער פֿליסיגקייט. אזוי ווי ביי אונז איז שוין איין מאָל
פֿאַר אַלע מאָל אזא מנהג, אז די פֿרויען געהען לייכטער אָנגעטהאָן פֿון
די מענער, און אָפֿט שטעלען זיי שוין צו פֿיעל אַרויס אויף דער לופֿט
זייער האַלז, ברוסט, נאָקען און אַרעמס, איז דאָס אויבען דערמאָנטע
אָבבארטעווען, וואָס די קאַלטע בעדער גיבען, פֿאַר זיי נאָך נייטיגער.

אויף ווי ווייט דער בעשטימטער געברויך פֿון קאַלט וואַסער איז אויך
א רפואה פֿאַר קראַנקע, דאָס געהערט צו דער מעדיצינישער וויסענשאַפֿט.
פֿון אונזער שטאַנד-פונקט אויס קענען מיר בלויז זאָגען, אז פונקט אזוי
ווייניג ווי יעדעס אַנדערע מיטעל, וואָס מען לויבט אַלס אַן אַניווערסאַל-

מיטעל, אלס א מיטעל, וואס העלפט צו אלע קראנקהייטען, האָט זיך קיינמאל נישט בעשטעטיגט, אזוי ווייניג איז אויך דאָס וואַסער אזא מיטעל, וואָס זאָל בעפֿרייען פֿון אלע צרות און ליידען. דאָך אָבער איז די פֿער-נינפֿטיגע אָנווענדונג פֿון קאלט וואַסער, בעזונדערס אלס רייז-מיטעל אויף די הויט-טהעטיגקייט, ווי אויף בלוט און נערווען שוין אַריבערגעגאנגען אין די פֿראַקסיע פֿון געבילדעטע און פֿערשמענדיגע דאָקטוירים, און עס איז נישט ווייט די צייט, וואו דאָס היילען דורך קאלט וואַסער וועט אין אַלגעמיין בעקומען אַן אָנערקענטע אָנווענדונג פֿאַר געוויסע קראַנקהייטען. צו גונסטען פֿון קאלט וואַסער, בעזונדערס אלס מיטעל אויפֿצוהאַלטען די געזונדהייט, וועלען מיר שליסליך נאָך אָט וואָס זאָגען.

די זאָרג צו קרעפֿטיגען דעם קומענדען דור האָט שוין געבראַכט אַסך גוטס אין לעבען; די גימנאַסטיק געהערט הויפטזעכליך דערצו, און דאָס שווימען איז אַן אויסגעצייכענטע גימנאַסטיק-איבונג, ערשמענס אלס בעזענענג פֿון'ס קערפֿער און צווייטענס אלס מיטעל צו פֿערהיימען די שלעכטע פֿאַלגען פֿון דעם צו לאַנג בלייבען אין אַ קאַלטען באָד. כל זמן דער שווימער ווערט נישט מיער, וועט דאָס בלייבען אין קאַלטען באָד נישט האָבען קיין שעדליכען איינפֿלוס. — פֿאַר די יונגע לייט אָבער, בעזונדערס אין די יאָהרען פֿון זייער ענטוויקלונג, איז דאָס אָבהאַרטעווען דורך קאַלטע בעדער דאָס בעסטע שוין-מיטעל געגען די זינד, וועלכע ווערען בעגאנגען בעהאַלטענערהייט, אין פֿערבאַרגענהייט, און ווירקט אויסגעצייכענט אויף די קערפֿערליכע געזונדהייט, וועלכע איז תמיד די הויפט בעדינגונג פֿון דער גייסטיגער געזונדהייט.

16. אנהאנג: קנייפֿ'ס היילונג.

אין דער לעצטער צייט האָט מען אזוי פֿיעל געלעזען און געהערט פֿון קנייפֿ'ס היילונג, אַז עס וועט געוויס זיין אינטערעסאַנט פֿאַר אונזערע לעזער, ווען מיר וועלען צום שלום געבען איבער איהר אַ קורצען איבערבליק. די דאָזיגע הייל-מעטהאָדע, וועלכע איז ערפֿונדען פֿון דעם נישט לאַנג געשטאַרבֿענעם קאַטוילישען גלח סעבאַסטיאַן קנייפֿ פֿון וועריס-האַפֿען און דעם באַיערישען בעצירק שוואַבען, געהערט צו יענעם מין היילונגען, וועלכע זיינען בעקאַנט אינטער'ן נאָמען פֿיוזש-דיעמעטישע, דאָס הייסט, וועלכע זיינען געגרינדעט אויף דער ווירקונג פֿון די נאַטירליכע הייל-מיטלען (וואַסער, פֿאַרע, ליפֿט, ליכט, וואַרעמקייט און קעלט) אין אַ

בעזונדער פֿאַרגעשריבענעם אופן פֿון דער ערנעהרונג, אויפ'ן לעצמען פונקט וועלען מיר ניט איינגעהן, ווייל ער פֿאַלט אַרויס פֿון דעם אַלגעמיינעם גע-
ביעט פֿון די נאַטור וויסענשאַפֿטען אין דאָס ספּעציעלע פֿעלד פֿון דער
מעדיצין; דערפֿאַר אָבער מוזען מיר שיינקען אונזער גאַנצע אויפֿמערקזאמ-
קייט דעם ערשטען טהייל, דעם אַסך וויכטיגערען פֿון דער גאַנצער היילונג.
דער גלח קנייפֿ איז געווען אַן עמפיריקער, דאָס הייסט אַן ערפֿאַה-
רונגס-מענש. ער האָט זיך ניט אָנגעגעבען מיט טהעאָריען, צו זיינע רע-
זולטאַטען איז ער געקומען אויף אַריין פראַקטישען וועג דורך עקספּערימענטען.
צו זיין עהרע מוזען מיר זאָגען, אַז אַלע אָנווענדונגען האָט ער
פֿריהער אויסגעפרוואוט אויף זיך אַליין און ערשט, ווען זיי זיינען איהם
אַליין וואויל בעקומען, האָט ער זיי אָנגעווענדט ביי קראַנקע. אין זיין בוך
„מיין וואַסער-קור“, וועלכען מיר פֿאַלגען דאָ הויפּטזעכליך, דערצעהלט
ער, אַז צו 21 יאָהר האָבען איהם די דאָקטוירים אויפֿגעגעבען אַלס אַ
שווינדזיכטיגען און דורך אַ ביכעל, וואָס איז איהם צופֿעליג אַריינגעפֿאַ-
לען אין די הענד, „מכח דער הייל-קראַפֿט פֿון קאַלטען וואַסער“, פֿער-
פֿאַסט פֿון אַ דאָקטאָר, איז ער געקומען אויפֿ'ן געדאַנק צו היילען זיך
מיט וואַסער. ער האָט עס מיט אַזאַ ערפֿאַלג אָנגעווענדט אויף זיך אַליין,
אַז שוין גאָר אין די עלטערע יאָהרען, ווען ער איז שוין געווען אַ גרייט-
גראַער מאַן, האָט ער געפֿיהלט אין זיך גענוג קרעפֿטען אויסצופֿיהרען די
דאָפּעלטע אַרבייט פֿון זיין בערוף אַלס זעלען-היילער און אַלס קערפּער-היילער.
קנייפֿ'ס היילונג איז געגרינדעט אויף צוויי הויפּט כללים, וועלכע זיי-
נען שוין פֿון לאַנג בעקאַנט און אויסגעפרוואוט: די קראַנקהייטען קען
מען מעהר אָדער ווייניגער אויסמיידען, ווען מען פֿיהרט אַ פֿערניפֿטיג
לעבען לויט דער נאַטור און דורך אָבהאַרטעווען דעם לייב; שוין ענט-
שטאַנענע קראַנקהייטען קען מען מעהר אָדער ווייניגער גיך אויסהיילען
דורך נאַטירליכע מיטלען, צו וועלכע קנייפֿ רעכענט אויך אַ מאַסע אייג-
פֿאַכע און צוזאַמגענועצטע טהעען פֿון געווענהליכע וואַלד-קרייטער,
פֿעלד-קרייטער און פֿלאַנצען. דאָס הויפּט-מיטעל איז דאָס וואַסער; עס
ווערט געברויכט אין אַלערליי פֿאַרמען, וועלכע מען קען זיך נור פֿאַר-
שמעלען, אַטאָל אויף אַ זעהר אָריגינעלען אופן. קנייפֿ בעהויפטעט —
וואָס די געלעהרטע מעדיצינער ווילען נאַטירליך ניט צוגעבען—, אַז דאָס
וואַסער היילט איבערהויפּט אַלע קראַנקהייטען, וועלכע מען קען נור היי-
לען. לויט איהם האָט דאָס וואַסער אַ פֿיערפֿאַכע ווירקונג אויף דעם מען-
שען'ס קראַנק געוואָרענעם אָרגאַניזם:

1. עס לויט אויף די קראַנקהייטס-שטאַפֿען אין'ס בלוט;

2. עס גיט ארויס דאָס אויפגעלויזטע:

3. דאָס גערייניגטע כלום הויכט אָן בעסער צו צירקולירען און ענדליך
4. דער אָכגעשוואַכטער אָרגאַניזם ווערט געשטאַרקט צו נייער טהעטיגקייט.
איבער די אויפֿלויזענדע ווירקונג פֿון וואַסער האָבען מיר שוין גערעדט
אין דריטען קאָפיטעל (וואַסער איז גאָר אַן אנדער זאַך). דאָס וואַרעמע
וואַסער בעזיצט די דאָזיגע קראַפֿט אין אַסך אַ גרעסערער מאָס. — קנייפֿ
הייסט צו דעם צוועק נעהמען וואַרעמע בעדער, אין וועלכע עס ווערען
געקאָכט הייל-קרייטער (פֿערגלייך זייטע 86) — און אַם מייסטען זיינען
אין דער הינויכט ניצליך וואַסער-דאָמפֿען.

בנוגע צו דער אַרױסגעבונג פֿון די קראַנקהייטס-שטאַפֿען, דערגרייכט
זי קנייפֿ דורך וויקלונגען, דורך זאָגענאַנטע אויפֿשלעגער און גיסונגען.
קנייפֿ האַלט, אָו עס איז בעסער צו בעהאַנדלען איינצעלנע קערפֿער-טהייל-
לען. ביי די וויקלונגען ווערען די דאָזיגע טהיילען געפֿאַקט אין אַ נאַסען, גראָבען
לייזונגעמעס טוך און דערנאָך אַרומגעוויקעלט שטאַרק מיט אַ וואַלענער דעקע.
די וויקלונגען ווערען אָנגעווענדעט אויף פֿערשידענע אופנים: אַלס
קאָפֿ-וויקעל, האַלד-וויקעל, ברוסט- און רוקען-וויקעל, פֿוס- און קניע-וויקעל,
אונטער-וויקעל, קורצער וויקעל, אַ נאַס העמד און אַ שפּאַנישער מאָנטעל.
די בעשרייבונג פֿון יעדער אָנווענדונג בעזונדער וואַלט אונז צו ווייט
פֿערפֿיהרט. אונטער „אויפֿשלעגער“ פֿערשטעהט קנייפֿ קאַלטע קאָמפרע-
סען, ער טהיילט זיי איין אין „אויבערשטע אויפֿשלעגער“, וועלכע בעדע-
קען די ברוסט און דעם אונטער-לייב און „אונטערשטע אויפֿשלעגער“,
וועלכע בעדעקען דעם גאַנצען רוקען. אַמאָל געברויכט מען ביידע אינ-
איינעם, אַמאָל בלויז אַן אומשלאַג אויף'ן אונטערלייב אַליין. בעזונדערס
איז קנייפֿ בעקאַנט געוואָרען דורך זיינע גיסונגען, וועלכע זיינען בעוואוסט
אונטער'ן נאָמען „קנייפֿישע גיסונגען“. די אָנהענגער פֿון דער נאַטור-הייל-
מעטאָדע, אונטער וועלכע עס געפֿינען זיך אויך פראַקטישע דאָקטוירים,
האבען די דאָזיגע גיסונגען אָנגענומען אין די צאָהל פֿון די הייל-מיטלען,
און מען הערט פֿיעל פֿון וויער גוטען ערפֿאלג. קנייפֿ גיט אָן פֿינף פֿער-
שיעדענע גיסונגען, וועלכע ווערען אָנגעווענדט אָדער מיט אַ גיס-קאָן
אָדער מיט אַ שפּריצער, די פֿינף גיסונגען זיינען: דער קניע-גוס, דער אויבער-
גוס, דער רוקען-גוס, דער אונטער-גוס און דער גאַנץ-גוס אָדער פֿולער גוס.
צו שטאַרקען דעם גאַנצען אָרגאַניזם ווערען אָנגעווענדט מיטלען,
וואָס האַרטעווען אָב דעם קערפֿער. אַלס אַזעלכע מיטלען האָט קנייפֿ מיט
ערפֿאלג געברויכט: קאַלטע בעדער, וואַשונגען און באָרפֿוס געהן אויף
בליזער ערד אין נאַסען גראָז, אויף נאַסע שטיינער, אין קאַלטען וואַסער

און אפילו אויף פֿריש אויסגעפֿאלענעם שנעע. דערצו געהערט אויך דאָס שמעקן און געהן אין קאלטען וואַסער און דאָס זאָגענאָמטע וואַסער-טרע-מען: מען שמעלט אַריין די פֿיס ביז די קנעכלאך אין וואַסער און מען נעהמט זיי אָבוועקסלענד אַריין און אַרויס. יעדעס באָד אונטערשיידעט זיך אין זיין ווירקונג פֿון'ם אַנדערן; די בעדער זיינען פֿאַלגענדע: פֿום-בע-דער, האַלז-בעדער, ווי-בעדער, פֿול-בעדער און טהייל-בעדער. אלע, אחוץ די האַלב-בעדער, קענען געברויכט ווערען קאלט אָדער וואַרם.

די טהייל-בעדער צופֿאלען ווייטער אין האַנד און אָרם-בעדער, קאָפּ-בעדער און אויגען-בעדער. אזוי ווי פֿול-בעדער און טהייל-בעדער אונטערשיידעט מען אויך גאַנצע וואַסונגען און טהייל-וואַסונגען. די בעשריי-בונג פֿון די קרייטער-בעדער און פֿון די הייל-מיטלען, (טינקטורען, סאָר-מען טהעע, פֿולווערס, איילען) וועלכע זיינען צוזאַמענגעזעצט פֿון קרייטער, געהערט אייגענטליך צו אונזער טהעמאַ, פֿאַסט אָבער ניט אין'ס קאַפיטעל, וואו עס ווערען בעשריבען די ווירקונגען פֿון וואַסער.

ווען מיר פֿאַסען יעצט אַלצדינג, וואָס מיר האָבען געזאָגט, קורץ אינאיינעם, קורץ אינאיינעם, קענען מיר מיט רעכט זאָגען, אז די אונטערשיידבאַרע ווירקונגען פֿון דער קנייפֿישער הייל-מעטהאָדע, זיינען גע-גרינדעט אויף יענער נאַטור-קראַפֿט פֿון'ם וואַסער, וועלכע מיר האָבען אין קאַפיטעל 12 בעצייכענט אלס „לעבעדיגע געגען-ווירקונג“, כאָטש איהר בעדייטונג ווערט אַסך איבערשטריבען פֿון אַסך פֿראַסמאַקעס. ענדליך ווע-לען מיר נאָך צוועצען, אז קנייפֿ אליין האַלט פֿון מעגליך מילדען געברויך פֿון וואַסער און בעשטעטיגט דעם לל, אז קורץ אָנהאַלטענדע אָנווענדונג-גען פֿון גאַנץ קאלטען וואַסער איבען אין אַלגעמיין אויס די בעסטע וויר-קונג, און דאָס שטימט מיט אונזערע אויספֿיהרונגען אין קאַפיטעל 14. איבעריגענס זאָגט קנייפֿ אַרויס אין דער פֿאָרערדע צו דער ערשטער אויפֿ-לאַגע פֿון זיין וואַסער-בוך דעם וואונש (וואַהרשיינליך ווייל ער פֿערשמעהט, אז מיט בלויען אויספֿראַגירען אליין קען מען ניט דערגעהן די אורזאַכען איבער די הייל-ווירקונגען פֿון'ם וואַסער), אז פֿאַך-מענשען: (נאַטור-וויר-סענשאַפֿטליך געבילדעטע דאָקטוירים) זאָלען אַלגעמיינער און גרינדליך שמודירען אויך די וואַסער-הייל-מעטהאָדע און זאָלען זי נעהמען אין זייערע הענד און אונטער זייער השגחה. אלענפֿאַלס, איז דער ערפֿאלג, וועלכען קנייפֿ האָט דערגרייכט מיט זיין קור, זעהר בעדייטענר, אזוי אז יעדען מאָג געווינט זי אַלץ מעהר אָנהיינגער און האָט זיך שוין אויך ערוואַכען אַכטונג אין די קרייזען פֿון דאָקטוירים.

65187011

Toronto Jewish Public Library

THIS BOOK MAY BE KEPT
21 DAYS

and may be renewed once, if no application has been registered for it. A fine of 4 cents a day is charged, if the book is kept after the last date stamped below. No book will be issued while a fine remains unpaid.

SEP 21 '85

SEP 16 '85

OCT 8 '85

OCT 29 '85

NOV 19 '85

DEC 18 '85

JAN 8 '86

JAN 25 '86



1108/2011

10/10/2024

ENG 226 V

2612

11. 12. 13.

2612

L. FRIEDMAN, 81, Berwick Street, Oxford Street, London, W.